Funkschau
MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

3108
W. Bartel
6843 Bühlis
Darmstädter Str. 21

Farbfotos vom Farbbildschirm — Probleme beim Kleinbildfilm

Empfang von Wettersatellitenbildern mit einer Amateuranlage

Ein universeller Stereo-Coder

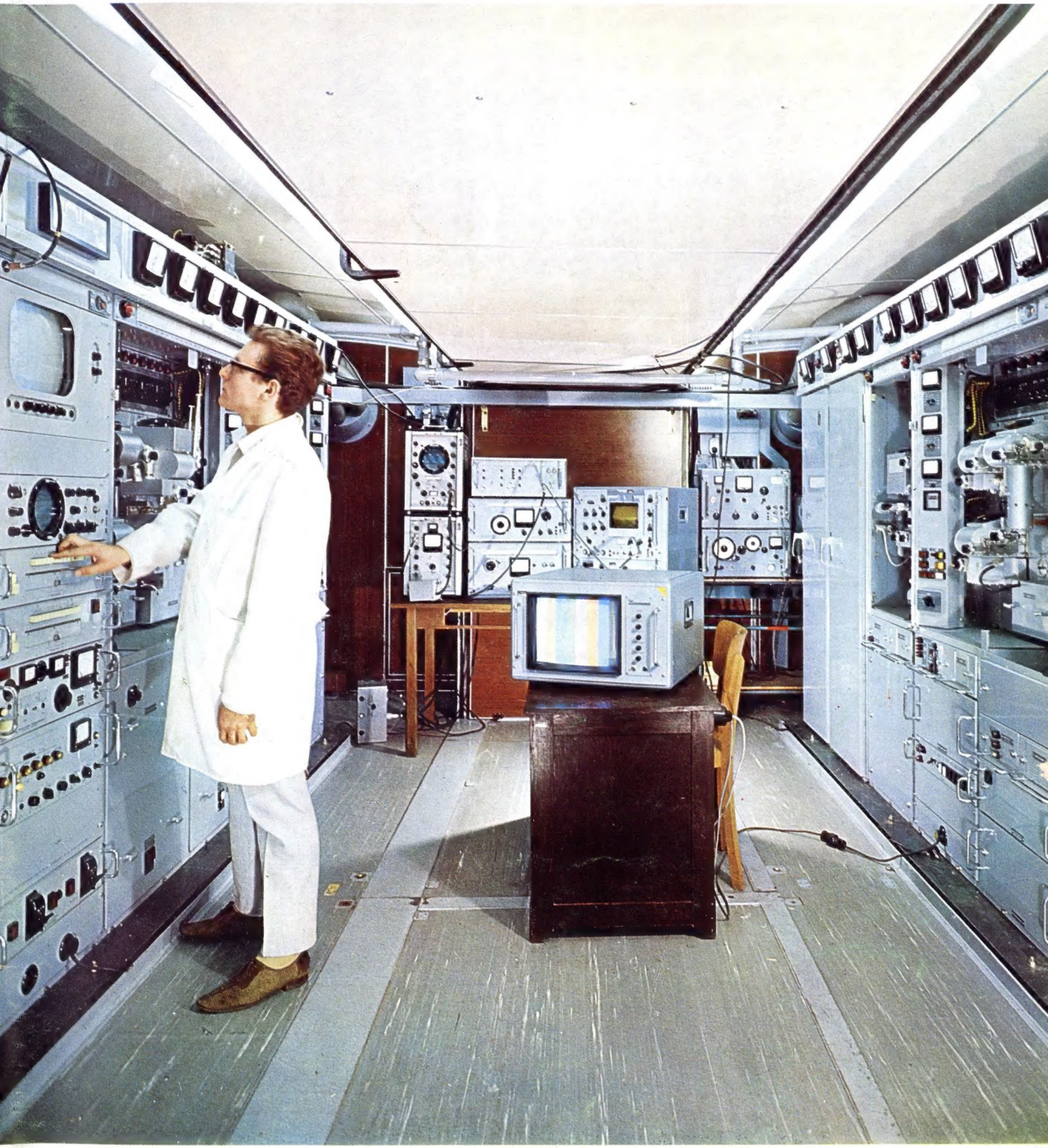
Elektronenblitzgerät zum Selbstbau

B 3108 D

20

1.80 DM

Blick in den ersten fahrbaren UHF-Großsender während eines Farbfernseh-Testes. Links der 10-kW-Bildsender, rechts der 2-kW-Tonsender. Siehe Seite 642 dieses Heftes. *Aufnahme: SEL*



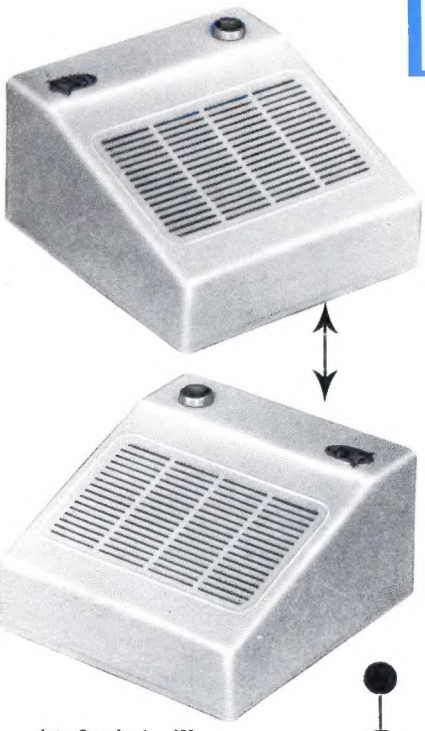
Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 20 · 2. Oktober-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

Hauptstelle 415

Konferenzanlage 444

Hauptstelle 412

BOUYER



Interflex-Junior 401

INTERFLEX

Wechselsprechanlagen

zuverlässig, große Leistung, formschön

Unsere Gebietsvertretungen

1 Berlin 31, Georg Grzelczak, Detmolder Straße 3, Tel. 86 38 08

4805 Brake b. Bielefeld, Ehrenfried Weber, Walther-Rathenau-Str. 360, Tel. 53 98 39

46 Dortmund, Horst Streng, Lange Straße 31, Tel. 3 25 68

297 Emden, H. E. Eissing KG, Hansastraße 2, Tel. 2 00 43 / 44

6 Frankfurt (Main), Gebr. Weyersberg, Niederlassung, Speyerer Str. 7, Tel. 23 51 77

2 Hamburg 72, E. Bischoff & Sohn, Farmsen, Nerzweg 1a, Tel. 6 42 67 18

3 Hannover, Fritz Glaw, Mitthofstraße 2, Tel. 80 21 30

35 Kassel, Georg Schmidt, Erzberger Straße 13, Tel. 1 38 43

23 Kiel, Franz Ragotzky, Geibelallee 9, Tel. 4 25 77

5 Köln-Lindenthal, Hans Steffens, Hillerstraße 23, Tel. 44 13 35

68 Mannheim, Klaus Lindenberg KG, Böckstraße 21, Tel. 2 68 96

433 Mülheim (Ruhr), Fritz Kaufmann, Aktienstraße 118a, Tel. 4 72 82

8 München 15, Ing. Fritz Wachter, Schillerstraße 36, Tel. 55 26 39

85 Nürnberg, Ernst Gösswein, Kopernikusplatz 12, Tel. 44 22 19

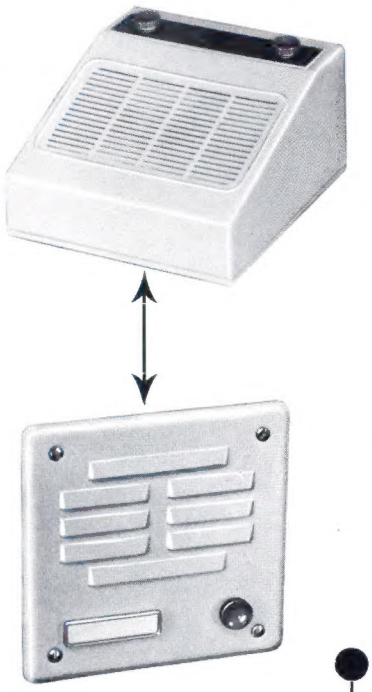
7 Stuttgart, Hi-Fi-Electronic, M. Mache, Leuschnerstr. 55, Tel. 62 01 05

8706 Würzburg-Höchberg, Kurt Wilhelm, Alte Steige 6, Tel. 59 07 31

56 Wuppertal-Elberfeld, Josef Soons, Ludwigstraße 58, Tel. 3 90 38

Deutschland: **Gebr. Weyersberg, 565 Solingen-Ohligs**
Tel. 7 46 66 / 7 46 67
Fernschreiber 85-14 726

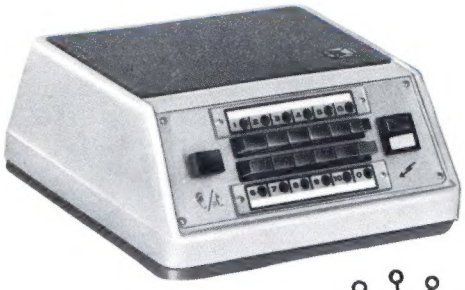
Schweiz: **Rudolf Grauer AG, Degersheim (St. Gallen)**
Tel. 0 71 / 54 14 07



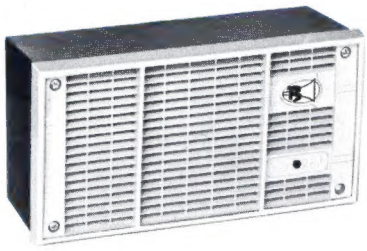
Türsprechanlage 406

Nebenstelle 621 PS

Nebenstelle 605



Hauptstelle 414



Nebenstelle 624 P

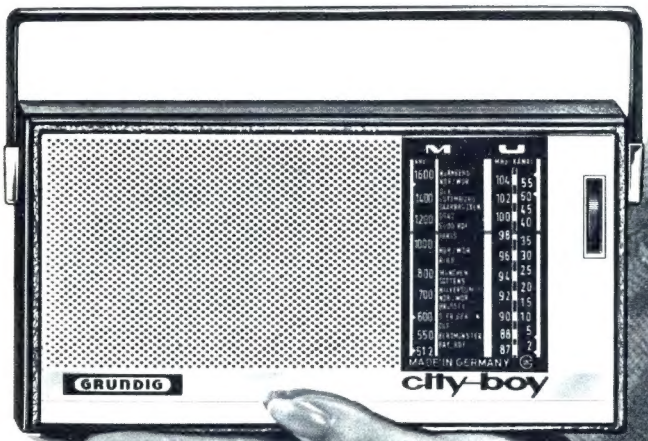
Hauptstelle 404

GRUNDIG

präsentiert jetzt den
einmalig preisgünstigen
UKW/MW-Empfänger

City-Boy

- Kräftiger Klang durch großen Lautsprecher
- Lange Betriebsdauer durch Babyzellen
- . . . und made in Germany



Mach Dir's leicht –
verkaufe GRUNDIG!

Philips — wegweisend in der Magnetband-Technik

Philips schuf mit der Compact-Cassette den Tonträger mit internationaler Geltung. Den Tonträger, dem die Zukunft gehört. – Und Philips entwickelte den Cassetten-Recorder 3301, den Welterfolg der letzten beiden Jahre. Er ist die Basis für die internationale Verbreitung der Compact-Cassette – in mehr als 3 Millionen Exemplaren.

Neu!
Philips Cassetten-Recorder 3302

- noch leistungsfähiger durch erweiterten Frequenzbereich, durch verstärkte Endstufe
- noch vielseitiger durch Anschlußmöglichkeit für Zusatzlautsprecher
- noch attraktiver durch ein neues Gewand
- wirtschaftlicher Batteriebetrieb
- elektronisch geregelter Präzisionsantrieb
- Ein-Tasten-Steuerung

Cassetten-Recorder 3302 mit Tasche und Mikrofon

Deutsche Philips GmbH

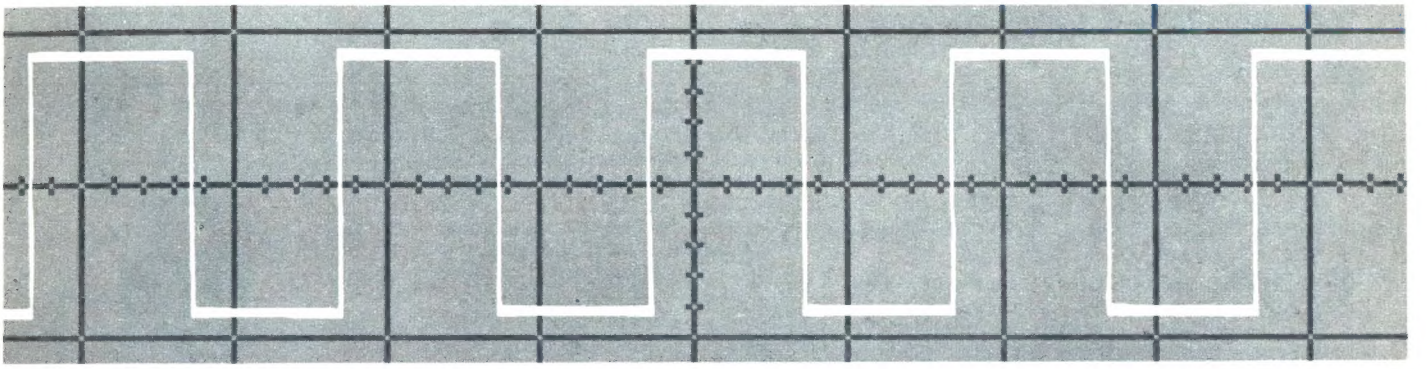
....nimm doch
PHILIPS

15 JAHRE FORTSCHRITT PHILIPS 1891 - 1966

Saubere, jitterfreie Impulse

Neuer Rechteck-Generator!

Anstiegszeit: 5 ns (5 V in 50 Ω)
Folgefrequenzen: 1 Hz bis 10 MHz

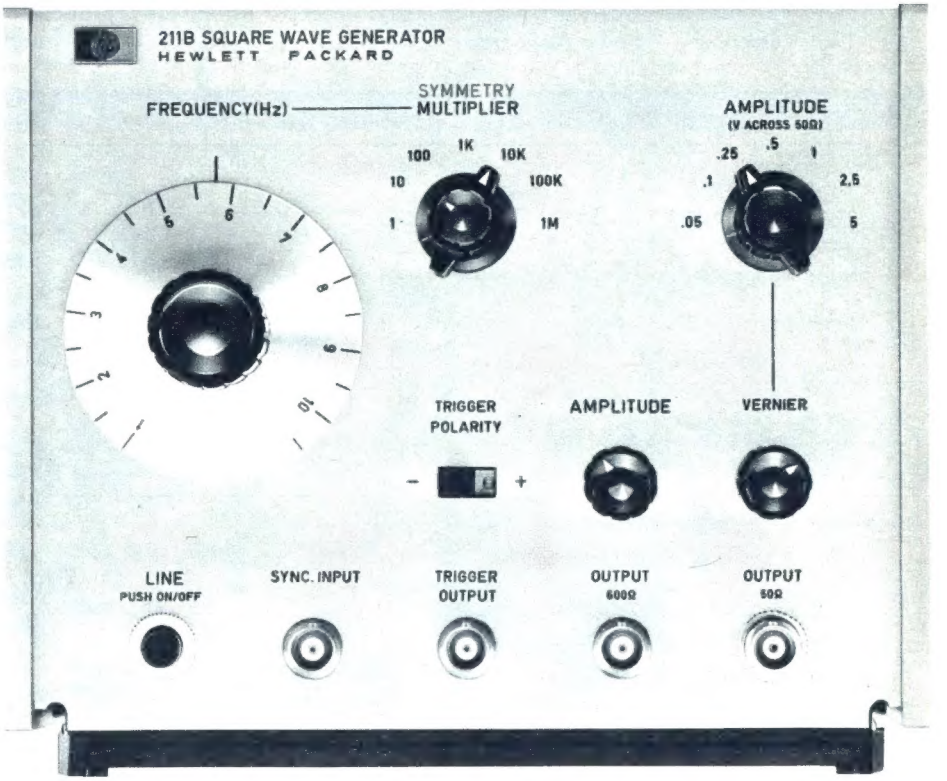


Der 211B ist ein neuer Rechteck-Generator für Entwicklungslabor und Fertigung.
Besondere Merkmale sind: zwei Ausgänge (50 Ω und 600 Ω), positiver oder negativer Triggerimpuls-Ausgang, Synchronisiereingang zum Mitziehen der Ausgangsfrequenz. Mit der kalibrierten Skala ist die Ausgangsfrequenz in sieben Bereichen leicht einstellbar. Das Tastverhältnis ist zwischen 25% und 75% wählbar.

50 Ω Ausgang
Folgefrequenz: 1 Hz bis 10 MHz
Amplitude: 20 mV bis 5 V (Leerlauf 10 V)
Anstiegs- und Abfallzeit: < 5 ns
Überschwingen: maximal 5%
Ausgangs-Impedanz 50 Ω wird auf ± 3% genau eingehalten.

600 Ω Ausgang
Folgefrequenz: 1Hz bis 1 MHz
Amplitude: 0,3 V bis 30 V (Leerlauf mindestens 60 V)
Anstiegs- und Abfallzeit: < 70 ns
Überschwingen: maximal 5%
Preis: DM 1650,-

Änderungen vorbehalten



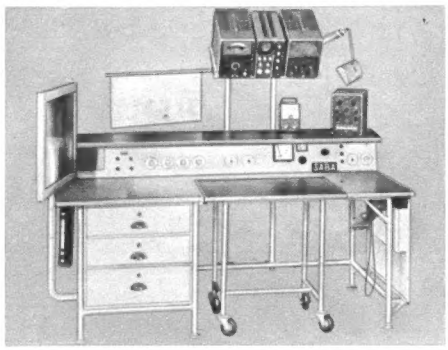
® 1503

HEWLETT hp PACKARD

Hauptwerk in USA: Palo Alto (Kalif.)
Europa-Zentrale: Genf (Schweiz)
Werke in Europa: South Queensferry (GB), Böblingen (Deutschl.)
Deutschland: Hewlett-Packard Vertriebsges. mbH
6 Frankfurt 50, Kurhessenstrasse 95, Tel. 52 00 36
2 Hamburg 9, Beim Strohhause 26, Tel. 24 05 51/2
8 München 9, Reginfriedstrasse 13, Tel. 49 51 21
1 Berlin 30, Lietzenburgerstrasse 30, Tel. 24 86 36
4 Düsseldorf 1, Achenbachstrasse 15, Tel. 68 52 58/9
703 Böblingen, Herrenbergstrasse 110, Tel. 07031-6971
Schweiz: Hewpak AG
Zürcherstrasse 20, 8952 Schlieren, Tel. (051) 98 18 21
Österreich: Unilabor GmbH
Rummelhardtgasse 6/3, Wien, Tel. 42 61 81

Wir stellen aus:
Electronica 66
München, 20. bis 26. Oktober
Halle 2, Stand 2407/15

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den



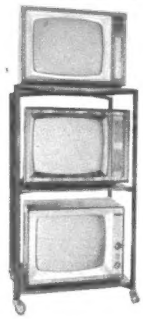
Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

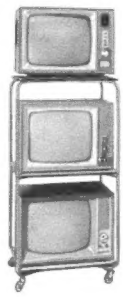
Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

Fernsehständer



Vierkant schwarz



verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159

Das königliche Stereo-Programm

es ist nur für wenige Stereofreunde bestimmt – für die anspruchsvollsten!

1. Lautsprecherprogramm in Kompressionstechnik. Kleinste Abmessungen – größte Leistungen. Hochleistungs-Spezialsysteme.
   Box B – Buchformat – 6 Watt – 6,5 l
   Box V – Wandbox – 8 Watt – 9,5 l
   Box M – Regalbox – 10 Watt – 19 l
   Box S – Regal- und Standbox – 15 Watt – 38 l
   Box K – Standbox – 25 Watt – 90 l
2. BEOCORD 2000 DE LUXE – Stereotonbandgerät m. Studiodaten – volltransistorisiert – 3 Stereo-Eingänge – eingeb. Mischpult mit getrennten Flachbahnreglern für jeden Kanal – eingeb. Ausgangsverstärker – 2-Spur-Aufnahme, 2- und 4-Spur-Wiedergabe.
3. BEOGRAM 1000 – HiFi-Stereoplattenspieler mit Studiodaten – großer Plattenteller – B & O Magnetsystem mit Diamantnadel 15° – hydraulischer Tonarmlift – Feinregulierung.
4. BEOMASTER 1000 – volltransistorisierter Kraftverstärker mit UKW-Tuner – 2 x 20 Watt (M) Ausgangsleistung – AFC – 3 Eingänge – eingeb. Vorverstärker und Stereodecoder – Rausch- und Rumpelfilter.

Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges.
mbH. & Co., Hamburg 1
Generalvertretung für Österreich
A. Weiner, Wien VII,
Karl-Schweighofer-Gasse 12

Dänische Qualität im skandinavischen Design

Das königliche Stereo-programm

DIE NEUE

SB-LINE

SSB-Amateurempfänger SB-301 E • SSB-Amateursender SB-401 E • SSB-Stationslautsprecher SB-600 • SSB-Stationsmonitor SB-610 E • Panorama-Adapter SB-620 E • Elektronische Taste HD-10 • Q-Multiplier GD-125

Vielseitiges Zubehör für die moderne SSB-Station

Stationsmonitor SB-610 E

Vielseitig verwendbarer Spezial-Oszillograf, der eine genaue Kontrolle des gesendeten und empfangenen Signals ermöglicht · Läßt sich mit allen Geräten der HEATHKIT SB-Line wie auch mit anderen Sendern von 15 bis 1000 W Input und Empfängern mit einer ZF bis 6 MHz zwischen 6 und 160 m betreiben · Schreibt RX- und TX-Modulationshüllkurven sowie das HF- und NF-Modulationstrapez · Eingebauter RTTY-Betriebsartenschalter · 7,5 cm Kathodenstrahlröhre mit Mu-Metall-Abschirmzylinder · Eingebauter Zweiton-NF-Generator mit getrennten Symmetrie- und Pegelreglern · Einfachster Zusammenbau durch wesentlich verbesserte Schaltungstechnik.

Technische Daten: Empfänger-ZF: 455, 1600...1680, 2075, 2215, 2475, 3000, 3055, 3395 sowie 5000...6000 kHz. **Y-VERSTÄRKER** – Empfindlichkeit: (nicht abgestimmt): RTTY – 1 V/Zoll, 20...455 kHz – 500 mV/Zoll Bildhöhe; (abgestimmt): 70 mV bei 455 kHz...700 mV bei 6000 kHz; Eingangsimpedanz: 100 kOhm. **X-VERSTÄRKER** – Frequenzbereich: 3 Hz...15 kHz ± 3 dB; Empfindlichkeit: 800 mV/Zoll; Eingangsimpedanz: 1 Megohm. **Kippgenerator:** Multivibrator, erzeugt Sägezahnspannungen zwischen 15 und 200 Hz (variabel); **NF-Generatoren:** 150 und 1950 Hz b. 100 mV Ausgangsspannung; **TX-Anschluß:** koaxial, 50...75 Ohm, 6 bis 160 m; **Senderleistung:** 15 W...1 kW; **Sonstiges:** Umschaltbares Antennen-Dämpfungsglied (für TX) an der Rückwand, einstellbare Dämpfungsfaktoren: 0 bis 24 dB in 8 dB-Stufen; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz, 35 W; **Abmessungen:** 152 x 254 x 283 mm; **Gewicht:** 7 kg.

Bausatz: DM 435.– **Gerät: DM 680.–**

Q-Multiplier GD-125 E

Das Nachfolgemodell unseres seit Jahren bewährten Q-Multipliers HD-11 E · Modernes, anthrazitfarbenes Flachgehäuse mit silbergrauer Frontplatte, das äußerlich unseren Kurzwellenempfängern der Serie „GR" angepaßt ist · Mit Hilfe des GD-125 lassen sich die Empfangseigenschaften unserer wie auch anderer Empfänger mit einer ZF von 450 bis 460 kHz wesentlich verbessern · Der Q-Multiplier ermöglicht ein effektives „Q" von 4000 und somit extreme Trennschärfe · In Stellung "NOTCH" des Betriebsartenumschalters läßt sich eine Nullstelle (Notch) der ZF-Durchlaßkurve äußerst genau und wirkungsvoll abstimmen und Störungen durch benachbarte Sender völlig ausblenden, wodurch ein „lupenreiner" Empfang auf allen AM-Bändern garantiert wird.

Abmessungen: 235 x 93 x 67 mm; **Gewicht:** ca. 1 kg.
Netzanschluß: 110/220 V, 50-60 Hz, 5 W.

Bausatz: DM 99.– **Gerät: DM 179.–**

Elektronische Taste HD-10 E

Volltransistorisierte Schaltung für automatischen und halbautomatischen Betrieb mit eingebautem Tonfrequenz-Generator und Mithöreinrichtung für das ausgesendete Signal oder Morse-Übungen · Zwei Tastgeschwindigkeitsbereiche von 60 bis 300 bpm · Automatische Strichtastung, die unabhängig von der Tastdauer arbeitet · Einstellbares Punkt-Strich-Verhältnis · Tastenführung und -anschlag auf die individuelle „Handschrift" eines jeden Amateurs – auch bei Linkshändern – einstellbar · Eingebautes Netzteil für 110/220-V-Netzbetrieb mit Trenntransformator · Netzunabhängiger Betrieb mit 45-V-Anodenbatterie möglich · Nur für Sender mit Gittertastung geeignet.

Technische Daten: Tastgeschwindigkeit: Bereich A: 50...100 bpm, Bereich B: 60...300 bpm, stufenlos regelbar; **Polung:** Negativ gegen Masse; **Max. Arbeitsspannung** (Taste gedrückt): 200 mV; **Max. Arbeitsstrom** (Taste gedrückt): 35 mA; **Transistoren:** 11; **Regler und Schalter:** Betriebsartenschalter (Aus-Tastbetrieb-Senderabstimmung/Dauerton), Punkt-Strichverhältnis- und Tastgeschwindigkeits-Regler; **Sonstiges:** eingebauter Tonfrequenzgenerator mit abschaltbarem Mithörlautsprecher und zusätzlicher Buchse zum Anschluß hochohmiger Kopfhörer; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz; **Batteriebetrieb:** 45-V-Anodenbatterie mit Anzapfung bei 22,5 V, Anschlußbuchsen an der Rückwand; **Abmessungen:** 96 x 108 x 268 mm; **Gewicht:** 3 kg.

Bausatz: DM 245.– **Gerät: DM 385.–**

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen (mit Schaltbildern und den großen HEATHKIT-Katalog mit über 150 weiteren Modellen erhalten Sie kostenlos und unverbindlich auf Anfrage • HEATHKIT-Geräte und Bausätze über DM 100.– sind auch auf Teilzahlung erhältlich. Unsere günstigen Teilzahlungsbedingungen senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu • Der Versand von HEATHKIT-Geräten und -Bausätzen (außer Ersatzteilen) innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt **porto- und frachtfrei.**

HEATHKIT-Geräte GmbH

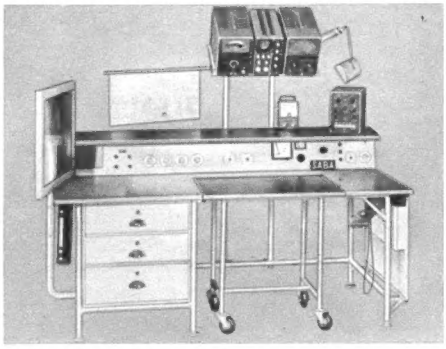
6079 Sprendlingen bei Frankfurt/M., Abt. 20
Robert-Bosch-Straße 32–38, Tel. (06103) 68971–72–73
Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum, 8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (0811) 338947

HEATHKIT in der Schweiz: Schlumberger Instrumentation SA., 8 Ave. de Frontenex, **1211 Genf 6** · Schlumberger Meßgeräte AG, **8040 Zürich 40,** Badener Straße 333 · Telion AG, **8047 Zürich 47,** Albisrieder Straße 232

in Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, **1120 Wien XII,** Tivoligasse 74

und in Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2-4, **Lindingö 1, Stockholm**

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den



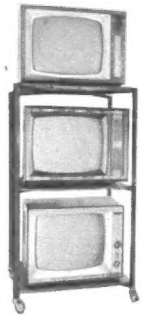
Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

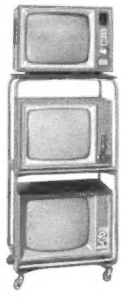
Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

Fernsehständer



Vierkant schwarz



verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159

Das königliche Stereo-Programm

es ist nur für wenige Stereofreunde bestimmt – für die anspruchsvollsten!

1. Lautsprecherprogramm in Kompressionstechnik. Kleinste Abmessungen – größte Leistungen. Hochleistungs-Spezialsysteme.
   Box B – Buchformat – 6 Watt – 6,5 l
   Box V – Wandbox – 8 Watt – 9,5 l
   Box M – Regalbox – 10 Watt – 19 l
   Box S – Regal- und Standbox – 15 Watt – 38 l
   Box K – Standbox – 25 Watt – 90 l
2. BEOCORD 2000 DE LUXE – Stereotonbandgerät m. Studiodaten – volltransistorisiert – 3 Stereo-Eingänge – eingeb. Mischpult mit getrennten Flachbahnreglern für jeden Kanal – eingeb. Ausgangsverstärker – 2-Spur-Aufnahme, 2- und 4-Spur-Wiedergabe.
3. BEOGRAM 1000 – HiFi-Stereoplattenspieler mit Studiodaten – großer Plattenteller – B & O Magnetsystem mit Diamantnadel 15° – hydraulischer Tonarmlift – Feinregulierung.
4. BEOMASTER 1000 – volltransistorisierter Kraftverstärker mit UKW-Tuner – 2 x 20 Watt (M) Ausgangsleistung – AFC – 3 Eingänge – eingeb. Vorverstärker und Stereodecoder – Rausch- und Rumpelfilter.

Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges.
mbH. & Co., Hamburg 1
Generalvertretung für Österreich
A. Weiner, Wien VII,
Karl-Schweighofer-Gasse 12

Dänische Qualität im skandinavischen Design

Das königliche Stereo-programm

DIE NEUE

SB-LINE

SSB-Amateurempfänger SB-301 E • SSB-Amateursender SB-401 E • SSB-Stationslautsprecher SB-600 • SSB-Stationsmonitor SB-610 E • Panorama-Adapter SB-620 E • Elektronische Taste HD-10 • Q-Multiplier GD-125

Vielseitiges Zubehör für die moderne SSB-Station

Stationsmonitor SB-610 E

Vielseitig verwendbarer Spezial-Oszillograf, der eine genaue Kontrolle des gesendeten und empfangenen Signals ermöglicht · Läßt sich mit allen Geräten der HEATHKIT SB-Line wie auch mit anderen Sendern von 15 bis 1000 W Input und Empfängern mit einer ZF bis 6 MHz zwischen 6 und 160 m betreiben · Schreibt RX- und TX-Modulationshüllkurven sowie das HF- und NF-Modulationstrapez · Eingebauter RTTY-Betriebsartenschalter · 7,5 cm Kathodenstrahlröhre mit Mu-Metall-Abschirmzylinder · Eingebauter Zweiton-NF-Generator mit getrennten Symmetrie- und Pegelreglern · Einfachster Zusammenbau durch wesentlich verbesserte Schaltungstechnik.

Technische Daten: Empfänger-ZF: 455, 1600...1680, 2075, 2215, 2475, 3000, 3055, 3395 sowie 5000...6000 kHz. **Y-VERSTÄRKER** – Empfindlichkeit: (nicht abgestimmt): RTTY – 1 V/Zoll, 20...455 kHz – 500 mV/Zoll Bildhöhe; (abgestimmt): 70 mV bei 455 kHz...700 mV bei 6000 kHz; Eingangsimpedanz: 100 kOhm. **X-VERSTÄRKER** – Frequenzbereich: 3 Hz...15 kHz ± 3 dB; Empfindlichkeit: 800 mV/Zoll; Eingangsimpedanz: 1 Megohm. **Kippgenerator:** Multivibrator, erzeugt Sägezahnspannungen zwischen 15 und 200 Hz (variabel); **NF-Generatoren:** 150 und 1950 Hz b. 100 mV Ausgangsspannung; **TX-Anschluß:** koaxial, 50...75 Ohm, 6 bis 160 m; **Senderleistung:** 15 W...1 kW; **Sonstiges:** Umschaltbares Antennen-Dämpfungsglied (für TX) an der Rückwand, einstellbare Dämpfungsfaktoren: 0 bis 24 dB in 8 dB-Stufen; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz, 35 W; **Abmessungen:** 152 x 254 x 283 mm; **Gewicht:** 7 kg.

Bausatz: DM 435.– **Gerät: DM 680.–**

Q-Multiplier GD-125 E

Das Nachfolgemodell unseres seit Jahren bewährten Q-Multipliers HD-11 E · Modernes, anthrazitfarbenes Flachgehäuse mit silbergrauer Frontplatte, das äußerlich unseren Kurzwellenempfängern der Serie „GR" angepaßt ist · Mit Hilfe des GD-125 lassen sich die Empfangseigenschaften unserer wie auch anderer Empfänger mit einer ZF von 450 bis 460 kHz wesentlich verbessern · Der Q-Multiplier ermöglicht ein effektives „Q" von 4000 und somit extreme Trennschärfe · In Stellung "NOTCH" des Betriebsartenumschalters läßt sich eine Nullstelle (Notch) der ZF-Durchlaßkurve äußerst genau und wirkungsvoll abstimmen und Störungen durch benachbarte Sender völlig ausblenden, wodurch ein „lupenreiner" Empfang auf allen AM-Bändern garantiert wird.

Abmessungen: 235 x 93 x 67 mm; **Gewicht:** ca. 1 kg.
Netzanschluß: 110/220 V, 50-60 Hz, 5 W.

Bausatz: DM 99.– **Gerät: DM 179.–**

Elektronische Taste HD-10 E

Volltransistorisierte Schaltung für automatischen und halbautomatischen Betrieb mit eingebautem Tonfrequenz-Generator und Mithöreinrichtung für das ausgesendete Signal oder Morse-Übungen · Zwei Tastgeschwindigkeitsbereiche von 60 bis 300 bpm · Automatische Strichtastung, die unabhängig von der Tastdauer arbeitet · Einstellbares Punkt-Strich-Verhältnis · Tastenführung und -anschlag auf die individuelle „Handschrift" eines jeden Amateurs – auch bei Linkshändern – einstellbar · Eingebautes Netzteil für 110/220-V-Netzbetrieb mit Trenntransformator · Netzunabhängiger Betrieb mit 45-V-Anodenbatterie möglich · Nur für Sender mit Gittertastung geeignet.

Technische Daten: Tastgeschwindigkeit: Bereich A: 50...100 bpm, Bereich B: 60...300 bpm, stufenlos regelbar; **Polung:** Negativ gegen Masse; **Max. Arbeitsspannung** (Taste gedrückt): 200 mV; **Max. Arbeitsstrom** (Taste gedrückt): 35 mA; **Transistoren:** 11; **Regler und Schalter:** Betriebsartenschalter (Aus-Tastbetrieb-Senderabstimmung/Dauerton), Punkt-Strichverhältnis- und Tastgeschwindigkeits-Regler; **Sonstiges:** eingebauter Tonfrequenzgenerator mit abschaltbarem Mithörlautsprecher und zusätzlicher Buchse zum Anschluß hochohmiger Kopfhörer; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz; **Batteriebetrieb:** 45-V-Anodenbatterie mit Anzapfung bei 22,5 V, Anschlußbuchsen an der Rückwand; **Abmessungen:** 96 x 108 x 268 mm; **Gewicht:** 3 kg.

Bausatz: DM 245.– **Gerät: DM 385.–**

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen (mit Schaltbildern und den großen HEATHKIT-Katalog mit über 150 weiteren Modellen erhalten Sie kostenlos und unverbindlich auf Anfrage • HEATHKIT-Geräte und Bausätze über DM 100.– sind auch auf Teilzahlung erhältlich. Unsere günstigen Teilzahlungsbedingungen senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu • Der Versand von HEATHKIT-Geräten und -Bausätzen (außer Ersatzteilen) innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt **porto- und frachtfrei.**

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/M., Abt. 20
Robert-Bosch-Straße 32–38, Tel. (06103) 68971–72–73
Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum, 8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (0811) 338947

HEATHKIT in der Schweiz: Schlumberger Instrumentation SA., 8 Ave. de Frontenex, **1211 Genf 6** · Schlumberger Meßgeräte AG, **8040 Zürich 40,** Badener Straße 333 · Telion AG, **8047 Zürich 47,** Albisrieder Straße 232

in Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, **1120 Wien XII,** Tivoligasse 74

und in Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2-4, **Lindingö 1, Stockholm**

Wessen Plastik-Halbleiter bieten...

- Alle Voraussetzungen für höchste Anforderungen.
- Ein breites Angebot von Feldeffekt-Transistoren bis zu integrierten Schaltkreisen.
- Besten Halbleiter-Funktions-Kostenfaktor.
- Sofortige Verfügbarkeit ab Lager aus deutscher Produktion.

Nur

SILECT®

® *Eingetragene Fabrikmarke*

Auszug-Tabelle für Plastik-Typen

Silect-Transistoren als Verstärker

Art und Anwendung	Typ	hFE Min	BVCEO Min	fT Min
NPN, für Kleinsignalverstärkung, grosses hFE	2N3707	100	30V	30 MHz
	2N3708-9	45	30V	30 MHz
	2N3710	90	30V	30 MHz
	2N3711	180	30V	30 MHz
	SK7159-60-61 Ersatz für BC107-8-9			
NPN, für Verstärker mittlerer Leistung	2N3704	100	30V	100 MHz
	2N3705	50	30V	100 MHz
	2N3706	30	20V	100 MHz
PNP, für Verstärker mittlerer Leistung	2N3702	60	25V	100 MHz
	2N3703	30	30V	100 MHz
NPN, fur AM- u. FM-Verstärkerstufen	2N3825	20	15V	200 MHz
	2N3826-8	40-100	40-45V	200-360 MHz
NPN, UHF-Verstärker für FM/TV	TIS407-9	15-20	12V	300-450 MHz
	TIS16	20	13V	600 MHz
PNP Kleinsignal	2N4058-62	45-180	30V	30 MHz
NPN FM HF/ZF	2N4254-5	30-50	18V	600 MHz
PNP Audio HF/ZF	TIS37-8	25-45	32V	50-80 MHz

SILECT Feldeffekt-Transistoren

Art und Anwendung	Typ	Yfs	CISS
N-Channel rauscharm	2N3819	2000 6500 µS	8 pF
P-Channel rauscharm	2N3820	800 5000 µS	32 pF
N-Channel VHF	TIS34	3500 6500 µS	6 pF
N-Channel	TIXS42	1200 40000 µS	10 pF

SILECT Schalttransistoren

Preiswerte Ersatztypen für Metallgehäuse-Typen

Original Typ	SILECT Ersatz-Typ
2N706	TIS44 (706)
2N708	TIS45 (708)
2N914	TIS46 (914)
2N2368	TIS47 (2360)
2N2369	TIS48 (2369)
2N2369A	TIS49 (2369A)
2N2894	TIS50 (2894)
2N3011	TIS51 (3011)
2N3014	TIS52 (3014)
2N3639	TIS53 (3639)
2N3640	TIS54 (3640)
2N3646	TIS55 (3646)

Unijunction-Transistor TIS43 als Ersatz für 2N2646, 2N489, 2N1671 usw.

Tab-Pac Silizium Leistungstransistoren

Mit gleichem Plastikmaterial wie SILECT-Typen

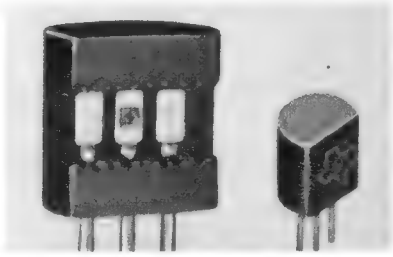
Typ	Daten	Anwendung
TIP14	10W, 80V, 2A, 40 MHz	Stromversorgung
TIP24	10W, 70V, 2A, 10MHz	20W, Verstärker, usw.

Integrierte Schaltkreise im Plastik-Gehäuse

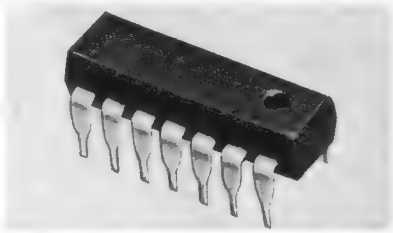
Serie	Anwendung
Serie 73N	Modifizierte DTL-Logik
Serie 74N	Schnelle TTL-Logik
Serie 15830N	DTL-Logik als Ersatz für die Serie 830
Serie 74930N	TTL-Logik als Ersatz für die Serie 830

In diesem Gehäuse sind noch mehr integrierte Schaltkreise erhältlich.

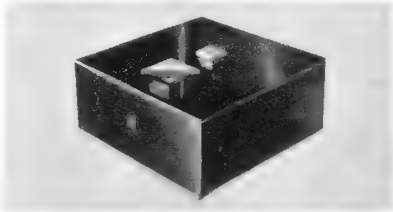
Das vereinheitliche Konstruktionsprinzip ermöglicht optimalen Widerstand gegen Umwelteinflüsse



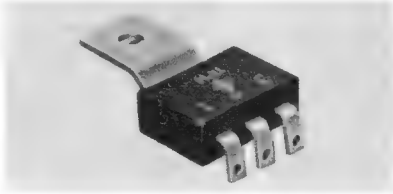
Ein Querschnitt durch einen SILECT Transistor zeigt die einfache, robuste Konstruktion.



Integrierte Silizium-Plastik-Schaltkreise mit plastikvergossenem Gehäuse aus einem Stück haben gerade Anschlussdrähte zur Arbeitserleichterung für den Anwender.



Plastik-Unijunction-Transistoren haben einen geringeren Stromverlust bei nur einem Drittel des normalen Preises.



Durch den neuen TAB-PAC Leistungstransistor, der mit einer einzigen Schraube in verschiedenen Lagen montiert werden kann, wird das Befestigungsproblem elegant gelöst.

Moderne TI Technologie in Verbindung mit fortschrittlichen Produktions- und Testmethoden ermöglichen die genannten Vorteile. So ist unser deutsches Werk mit vollautomatischen Einrichtungen ausgestattet, die eine hundertprozentige Kontrolle jedes gefertigten Transistors gewährleisten.

Das ist die Garantie für völlige Produktgleichheit und für eine Angebotsbreite, die jedem System gerecht wird.

Die deutsche Produktion sichert die Sofort-Lieferung ab Lager und Produkteigenschaften, die allen Anforderungen entsprechen.

Die SILECT Typen erfüllen die gleichen militärischen Anforderungen wie Transistoren mit Metallgehäuse. Das ist das Ergebnis eines Zuverlässigkeitstests über 2.000.000 Betriebsstunden. (Unterlagen über diesen Zuverlässigkeitstests sind bei Ihrem nächsten TI Verkaufsbüro erhältlich). Für alle kostenkritischen Anwendungsfälle, seien sie allgemeiner oder industrieller Art, wo es auf hohe Leistung ankommt, (PNP oder NPN Verstärker oder Schalter, P oder N Channel Feldeffekttransistor, Unijunction-Transistor, Leistungstransistor oder integrierter Schaltkreis) ... wählen Sie SILECT, eine besondere Leistung von TI.

TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND G.m.b.H.

BERATUNG DURCH

6 FRANKFURT/M
Königslacherstrasse 22
Telefon 67 45 14
FS 411195

3 HANNOVER
Hildesheimerstrasse 19
Telefon 88 24 49
FS 923403

8 MÜNCHEN 23
Clemenstrasse 30
Telefon 33 93 04
FS 524026

7 STUTTGART N
Wolframstrasse 26
Telefon 22 38 20
FS 722613

AUSLIEFERUNG ÜBER — TI ABTEILUNG INDUSTRIEBEDARF

1 BERLIN 41
Hermann Kaets
Niedstrasse 17
Telefon 83 02 16
FS 184253

2085 QUICKBORN/Hamburg
Alfred Neye, Enatechnik
Schillerstrasse 14
Telefon 82 22
FS 213590

6 FRANKFURT/M
Königslacherstrasse 22
Telefon 67 45 14
FS 411195

3 HANNOVER
Hildesheimerstrasse 19
Tel. 88 24 49
FS 923403

8 MÜNCHEN 23
Clemenstrasse 30
Tel. 34 94 03
FS 524026

7 STUTTGART N
Wolframstrasse 26
Tel. 22 50 92/93
FS 722613

43 ESSEN
Küntzelstrasse 57
Telefon 79 02 24

HALBLEITER-PRODUKTIONSANLAGEN IN FREISING, DEUTSCHLAND — BEDFORD, ENGLAND — NIZZA, FRANKREICH — DALLAS, TEXAS

DOPPEL-ÜBERLAGERUNG IM 2-m-BAND. 14-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER MODELL **JR-60**

5 Bänder (540 kHz bis 30 MHz und 142 MHz bis 148 MHz)

Vom BFO getrennter Q-Multiplier

Alle Amateurbereiche

Hohe Empfindlichkeit und ausgezeichnete Trennschärfe durch Hf-Vorstufe und zweistufigen Zf-Verstärker

Klarer und stabiler SSB- und CW-Empfang

Miniatur-Zf-Transformatoren mit Topfspulen sorgen für hohe Trennschärfe

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz, 142...148 MHz
Empfindlichkeit:	3 µV f. 10 dB Signal/Rauschverh. bei 10 MHz
Trennschärfe:	Mit Q-Multiplier veränderlich von –74 dB bis –95 dB bei ±10 kHz
Ausgangsleistung:	1,5 Watt
Leistungsaufnahme:	65 Watt
Röhren:	5 x 6 AQ 8, 6 AU 6, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 6 AL 5, 6 AQ 5, 6 CA 4, OA 2/VR–150 MT
Maße ca:	Breite 42,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm
Gewicht ca:	10,5 kg

DER EMPFÄNGER MIT BRILLANTER WIEDERGABEGÜTE...

TRIO'S COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

Modell JR-60

EINGEBAUT. Q-MULTIPLIER, 9-RÖ.-COMMUNICATIONS-EMPF.

MODELL **9R-59**

Q-Multiplier für Telefonieempf. in überfüllten Bändern, 4 Bänder (550 kHz ... 30 MHz), Hf-Vorst. u. 2stufiger Zf-Verst. sichern hohe Empfindlichkeit, SSB-Empfang in höchster Klarheit, abschaltbarer Störbegrenz., Handregelung und Schwundausgleich.

Modell 9R-59

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz
Empfindlichkeit:	10 µV für 20 dB Signal/Rauschverhältnis bei 10 MHz
Trennschärfe:	Veränderlich von –93 dB bis –60 dB (Q-Multiplier eingeschaltet, bei ±10 kHz Verstimmung)
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 AV 6, 6 AQ 5, 5 Y 3
Maße ca.:	Breite 37,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

VORZÜGLICHER 7-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

Modell JR-200

MODELL **JR-200**

Superhet mit Hf-Vorstufe, beleuchtetes S-Meter, 1 µV Empfindlichkeit, Dreifach-Drehkondensator mit elektrischer Bandspreizung, Antennen-Trimmer für optimalen Empfang auf allen Bändern, große Linearskala

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	550...1600 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...31 MHz
Empfindlichkeit:	1 µV für 10 dB Signal/Rauschverhältnis
Trennschärfe:	30 dB bei ±10 kHz
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 2 x 6 AV 6, 6 AR 5
Maße ca.:	Breite 32,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

EIN ERZEUGNIS DER TRIO CORPORATION

6-5, 1-chome, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

TRIO

Alleinvertretung für

TRIO-Communications-Geräte, MULTITECHNIK GMBH, 424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11

Das sind vier neue Kataloge ....

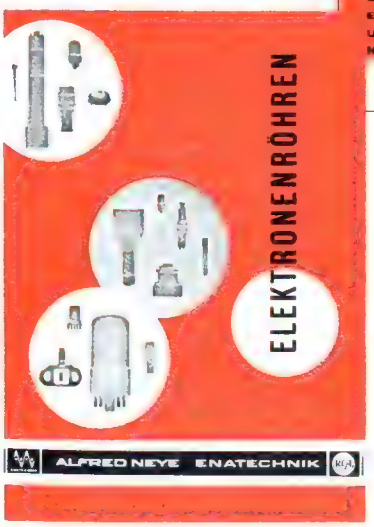
über unser Vertriebsprogramm an Bauelementen für die Elektronik und Nachrichtentechnik.

Übersichtlich geordnet finden Sie in diesen Katalogen ein Stichwortregister für alle Produkte, Beschreibungen und Anforderungsunterlagen für Hauszeitschriften, Datensammlungen und Spezialkataloge der einzelnen Produktsparten — alles gut orientierende und wichtige Arbeitsunterlagen.

Sie können schon in wenigen Tagen auf Ihrem Schreibtisch liegen.

Schreiben Sie uns!

Der Katalog „Bücher der Elektronik und der Nachrichtentechnik" enthält 256 Titel an Datensammlungen und Büchern aus dem Gebiet der Elektronik und Nachrichtentechnik — vorwiegend über elektronische Bauelemente. Sie können sich hier leicht und übersichtlich über den neuesten Stand der internationalen Literatur informieren — und sie von uns beziehen. Über 50 Titel haben wir stets vorrätig!



Fordern Sie diese Kataloge kostenlos an:

Nr. 600: Stichwortregister unseres Vertriebsprogrammes an Bauelementen der Elektronik und Nachrichtentechnik.

Nr. 700: Halbleiter für Industrie-Elektronik, Unterhaltungs-Elektronik und Nachrichtentechnik.

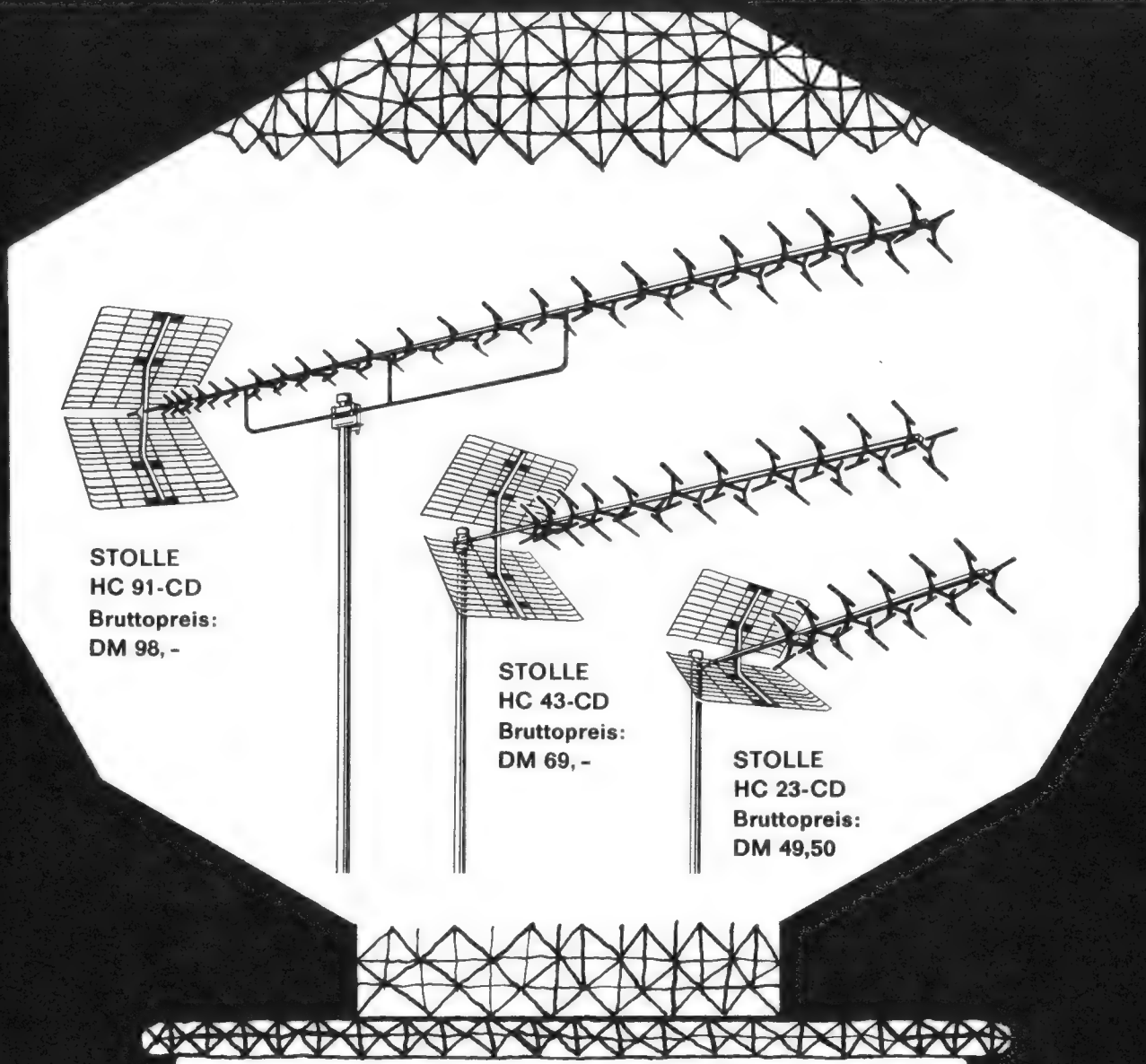
Nr. 800: Kurzdaten und Literatur der Elektronenröhren.

Nr. 900: Bücher der Elektronik und Nachrichtentechnik.

Bauelemente für die Elektronik

Schreiben Sie uns: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14. Unsere Ingenieure erreichen Sie über Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22, Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28.

NEYE ENATECHNIK — ALFRED NEYE ENATECHNIK — RCA



TV-COSMETIC

Was Sie unter „Einwandfreiem Bild" verstehen, verstehen wir unter „TV-Cosmetic"

Ein Fernsehbild sollte wie ein Mädchengesicht sein. Schön. Und attraktiv. Ohne Makel. Nicht zu blaß. Mit dezentem Make up. Das heißt, daß das Bild nicht schwammig wirken darf. Nicht neblig. Und „rennen" darf es auch nicht. Die vielen kleinen Punkte, die das Bild komponieren, müssen dem Laien verborgen bleiben.

Das Schminken darf man nicht sehen. Auch dann nicht, wenn man aus einem eintönigen Gesicht ein farbiges Gesicht macht. Es muß ein Hauch von Zauberei sein.

Die Kunst, aus einem Gesicht viele Gesichter zu machen, beherrscht nur derjenige, der mit Cosmetic umzugehen versteht.

Sehen Sie, soweit hergeholt ist der Vergleich gar nicht. Der einzige Unterschied: eine Frau braucht viele Töpfchen und Flacons. Ein Fernseher hingegen nur eine einzige Antenne. Eine richtige Antenne. Eine Qualitäts-Antenne. Eine Stolle-Antenne

Wählen Sie unter den 3 Typen der TV-Cosmetic-Serie: HC 23-CD, HC 43-CD und HC 91-CD!

STOLLE HC 23-CD

Kanäle	21-28	29-37	38-48	49-60
Gewinn (dB)	9	9,5	11,5	13
Horiz. Öffn.-Winkel (°)	47	44	39	37
Vor-Rückverhältnis:	26 dB			

STOLLE HC 43-CD

Kanäle	21-28	29-37	38-48	49-60
Gewinn (dB)	10	11,5	13,5	14,5
Horiz. Öffn.-Winkel (°)	43	37	31	25
Vor-Rückverhältnis:	27 dB			

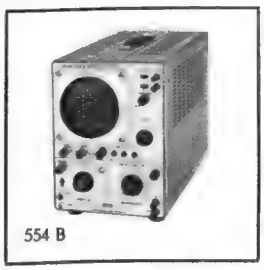
STOLLE HC 91-CD

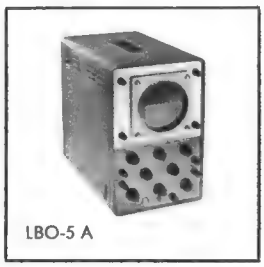
Kanäle	21-28	29-37	38-48	49-60
Gewinn (dB)	12	14	16,5	17
Horiz. Öffn.-Winkel (°)	35	30	25	19
Vor-Rückverhältnis:	28 dB			

stolle

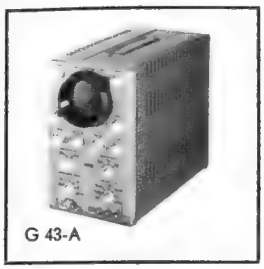
KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND
Ernst-Mehlich-Straße 1 · Telefon 0231/523032 und 525432

Wir stellen auf der „electronica" in München vom 20.—26. 10. 1966 aus. Bitte besuchen Sie uns in Halle 2, Stand Nr. 2400!


554 B


LBO-5 A

LBO-5 B


G 43-A

LBO-3 B

SC-3

LSG-532

LAG-66

RTP-62

554 B — 13-cm-TRIGGER-OSZILLOGRAF
Y 0—5 MHz (— 3 dB), Empfindlichkeit 100 mV, Anstiegszeit 0,07 µs, Rechteckeichspannung 1/2/5 Vss. X 1 Hz—500 kHz, Triggerbereich 50 Hz—500 kHz. DM 980.—

LBO-5 A — 13-cm-BREITBAND-OSZILLOGRAF
Y 3 Hz—5 MHz (— 5 dB), Empfindlichkeit 15 mVeff, Eichspannung 0,2/1 Vss. X 1 Hz—400 kHz, Kippfrequenz 10 Hz—500 kHz. DM 630.—

LBO-5 B — 13-cm-GLEICHSPANNUNGS-OSZILLOGRAF
Y 0—2 MHz (— 3 dB), Empfindlichkeit 30 mVeff, Eichspannung 1 Vss. X 1,5 Hz—500 kHz, Kippfrequenz 8 Hz—120 kHz. DM 650.—

G 43-A — 7-cm-BREITBAND-OSZILLOGRAF
Y 5 Hz—8 MHz (—6 dB), Empfindlichkeit 17 mVeff, Anstiegszeit 0,07 µs, Eichspannung 1 Vss, Kippfrequenz 1 Hz—100 kHz. DM 259.—

LBO-3 B — 7-cm-GLEICHSPANNUNGS-OSZILLOGRAF
Y 0—2 MHz (—3 dB), Empfindlichkeit 25 mVeff, Eichspannung 1 Vss. X 10 Hz—400 kHz, Kippfrequenz 10 Hz—100 kHz. DM 575.—

SC-3 — 7-cm-SERVICE-OSZILLOGRAF
Y 1,5 Hz—1,5 MHz (— 3 dB), Empfindlichkeit 25 mVeff, Eichspannung 1 Vss. X 1 Hz—400 kHz, Kippfrequenz 10 Hz—150 kHz. DM 365.—

LSG-532 — FS/UKW-ABGLEICHGENERATOR
Wobbelgenerator 2—120/150—270 MHz, Hub 0—12 MHz sinus. Markengeber 3,5—250 MHz. Quarzgenerator 5,5 MHz. HF-Ausgangsspannung 50 mV. DM 520.—

LAG-66 — DEKADEN-TONGENERATOR
Generator 11 Hz—110 kHz. Frequenzmesser 11 Hz—110 kHz. Eingangsspannung 5—300 Veff. Ausgangsspannung 0—10 Veff. DM 540.—

RTP-62 — RADIO-TRANSISTOR-PRÜFGERÄT
Signalverfolger: HF-Generator 1 MHz/800 Hz moduliert. NF-Verstärker 3stufig, Anzeige optisch/akustisch. Voltmeter, Transistorprüfeinrichtung. DM 169.—

Genau und schnell messen — das verlangt unser moderner Service. Moderner Service fordert heute praxisgerechte Meßgeräte. Im Labor, in Werkstätten, überall finden wir ULTRON-Meßgeräte, sie sind praxisgerecht und preiswert.
Was Sie über ULTRON-Meßgeräte interessiert, zeigen wir auf der internationalen Fachausstellung ELECTRONICA 66 HALLE 5 STAND 5210/5212

ULTRON

Bürklin
DR. HANS BÜRKLIN
Industriegroßhandel
MÜNCHEN-DÜSSELDORF

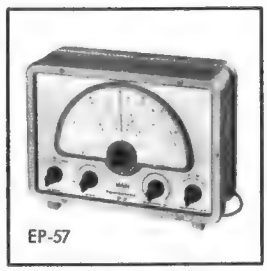
960

SRG-22

SRG-28

HPG-18

HPG-27


EP-57

LV-75

R-123

LMV-85

713-C

717-C

505-B

960 — RADIO-TRANSISTOR-UNIVERSALPRÜFGERÄT
HF-Generator 250—2000 Hz moduliert/unmoduliert, NF-Generator 2 kHz. Stromversorgungsteil 1,5—12 V/150 mA. Ohmmeter, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfeinrichtung. DM 465.—

SRG-22 — SINUS-RECHTECK-GENERATOR
Sinus-Ausgang 20 Hz—200 kHz/5 Veff, Rechteck-Ausgang 20 Hz bis 20 kHz/10 Veff. DM 19.50

SRG-28 — SINUS-RECHTECK-GENERATOR
Sinus-Ausgang 60 Hz—200 kHz/5 Veff, Rechteck-Ausgang 60 Hz bis 30 kHz/14 Veff. DM 144.—

HPG-18 — HOCHFREQUENZ-PRÜFGENERATOR
HF-Bereich 150 kHz—300 MHz/100 mV, Abschwächung bis — 60 dB. NF-Ausgangsspannung 0—4 V/50 kΩ. Modulation 400 Hz-OHNE-FREMD. DM 167.50

HPG-27 — HOCHFREQUENZ-PRÜFGENERATOR
HF-Bereich 120 kHz—260 MHz/100 µV—0,1 V, Abschwächung bis — 40 dB. NF-Ausgangsspannung 0—8 V/500 kΩ. Modulation 400 Hz-OHNE. DM 125.—

EP-57 — HOCHFREQUENZ-PRÜFGENERATOR
HF-Bereich 150 kHz—220 MHz/± 1 %, HF-Ausgang 3 µV—50 mV. NF-Ausgangsspannung 0—5 V/100 kΩ. Modulation 400 Hz-OHNE. DM 175.—

LV-75 — UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER
Gleichspannung 0—1500 V/11 MΩ, Wechselspannung 0—1500 V, dB-Bereich — 10. . . + 60 dB, Ohm-Bereich 0,2 Ω—1000 MΩ. DM 179.50

R-123 — UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER
Gleichspannung 0—1500 V/11 MΩ, Wechselspannung 0—1500 Veff und 0—4000 Vss, Ohm-Bereich 0,2—1000 MΩ. DM 239.—

LMV-85 — TONFREQUENZ-MILLIVOLTMETER
Wechselspannung 0—300 mVeff und 0—300 Veff. Frequenzbereich 10 Hz—800 kHz, dB-Bereich — 50 . . . + 52 dB. DM 235.—

713-C — NETZGERÄT
Ausgangsspannung 0—35 V stufen und stufenlos regelbar. Ausgangsstrom 15 V/500 mA über 15 V/350 mA. Strombegrenzerschaltung. DM 299.—

717-C — NETZGERÄT
Ausgangsspannung 0—35 V stufen und stufenlos regelbar. Ausgangsstrom 1,5 A. Elektronischer Überlastungsschutz. DM 499.—

505-B — ANTENNENTESTGERÄT
Frequenzbereich 41—830 MHz, Eingang 60 Ω und 240 Ω, Feldstärkemeßbereich 20 µV—0,1 V, volltransistorisiert, Kopfhöreranschluß. DM 580.—

TRP-23 L
TRP-23 F

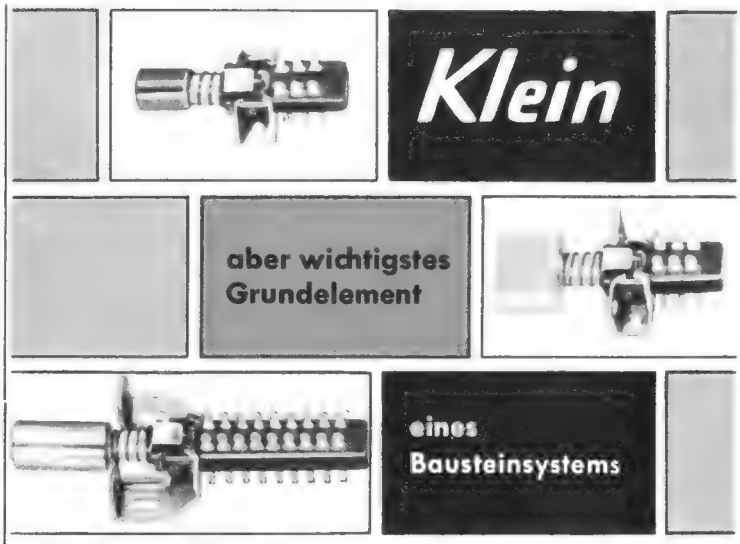
CROWN

Spezialanfertigung für unsere Gastarbeiter

- TRP-23 L LW, MW, KW
- TRP-23 F LW, MW, KW, UKW
  Empfänger mit Plattenspieler
- Ausgezeichneter Empfang auf dem 19-m-Band
- Netzteil lieferbar

Alleinvertreter für diese Geräte:
Türkexport Yilmaz, 5 Köln, Hansaring 149, Tel. 72 53 46

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Tel. 36 05 51/52 · Telex 08-587 907



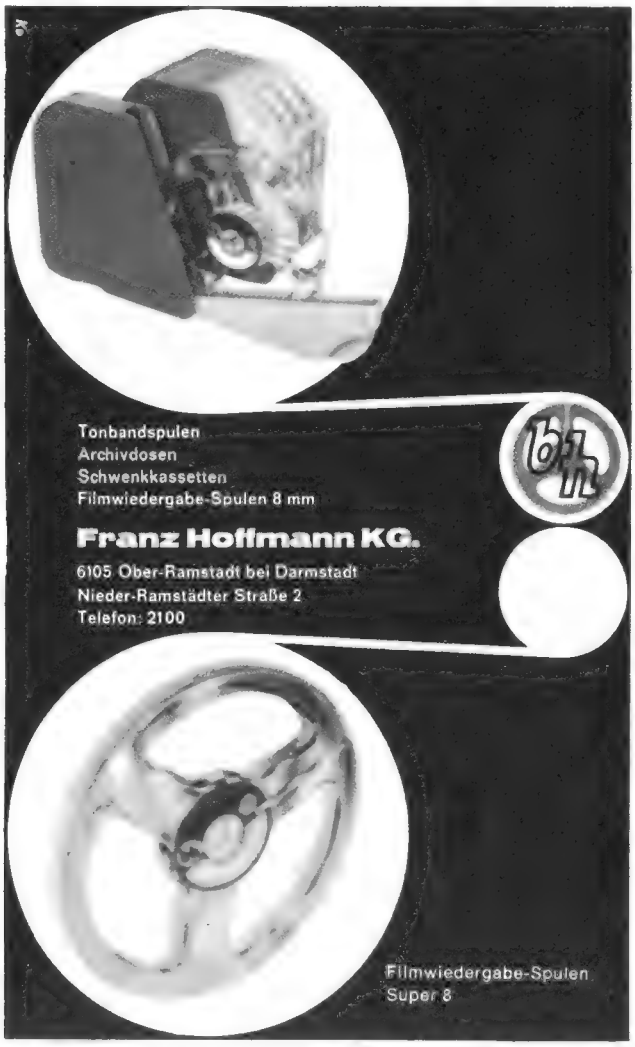
für Drucktastenschalter

Unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten

Als **Einzeltasten** mit 3 verschiedener Befestigungswinkeln lieferbar.

Fordern Sie ausführlichen Prospekt an.

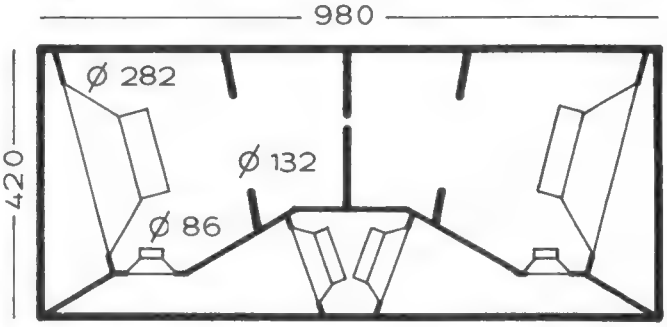
RUDOLF SCHADOW KG
BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK
1000 BERLIN 52 · EICHBORNDAMM 103 · TEL. 0311 412 10 87 412 10 88 · FS. 1-81 617



Stereo-Lautsprecher-Gehäuse-SL 12

Zwei getrennte, allseitig geschlossene Kammern für linken und rechten Kanal. Einbaumöglichkeit für zwei 3-Weg-Lautsprecherkombinationen. Mit schalldurchlässigen Metall-Abdeckgittern und Stahlrohrsockel. Estklassig verarbeitet, Nußbaum mittel. Abmessungen nach Skizze.

Sonderpreis netto 235 DM



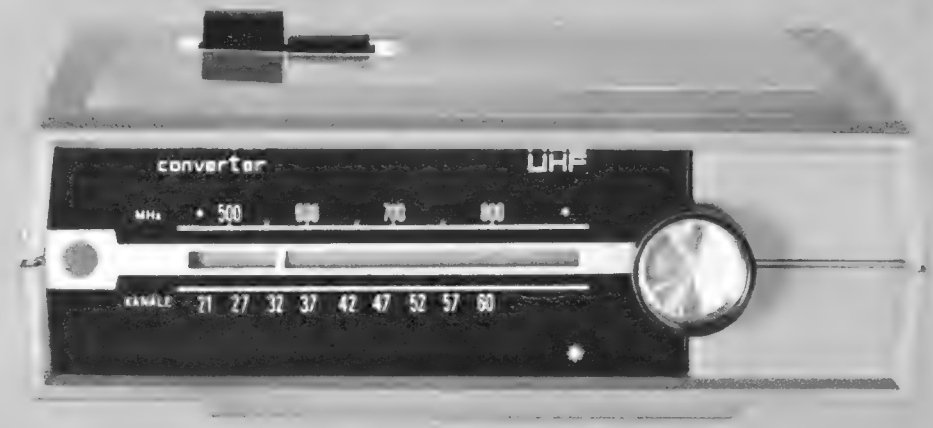
High-Fidelity-Bausteine, wie Tuner und Verstärker, finden auf dem Schrank eine ausreichende Abstellfläche. Durch die seitliche Abstrahlung wird die Basis verbreitert und ein guter Stereo-Effekt erzielt.

Die Liefermöglichkeit ist begrenzt, bitte geben Sie uns Ihre Bestellung daher sofort auf.

SCHWABEN-RADIO 7 Stuttgart, Hirschstr. 20/22

Ein Beweis besonderer Leistungsfähigkeit in der Qualität und im Preis

Volltransistorisierter UHF-Konverter FTZ DH 20496



DM 62.–

Volltransistorisiertes Antennentestgerät 505 B

Wenn Sie mit Antennenproblemen zu tun haben, dann brauchen Sie unbedingt ein zuverlässiges, handliches Antennentestgerät.
Das Ultron-Antennentestgerät verbindet Preiswürdigkeit mit leichter Handhabung und ausreichender Genauigkeit.

DM 580.–

Bürklin | **DR. HANS BÜRKLIN INDUSTRIEGROSSHANDEL**
8 München 15, Schillerstraße 40, Tel. 55 53 21, FS 05 22 456
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Tel. 35 70 19, FS 085 87 598

Unser Fachbuch-Programm Herbst 1966

Franzis-Fachbücher

● WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel**
2. Aufl. 1966. 244 Seiten, über 200 Bilder, 21 Tabellen. **Plastik 22.80 DM**

GERD BENDER **Das elektronische Foto-Blitzgerät**
2. Aufl. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. **Glanzfolienband 7.90 DM**

HEINRICH BENDER
Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich
256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. **Plastik 19.80 DM**

DR. FRITZ BERGTOLD **Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** **3. Aufl.** 376 Seiten, 360 Bilder. **Leinen 29.80 DM**

● WERNER W. DIEFENBACH **Amateurfunk-Handbuch**
7. Aufl. 1966. 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. **Leinen 24.80 DM**

W. W. DIEFENBACH **Vademekum für den Kurzwellen-Amateur**
3. Aufl. 64 Seiten, 22 Bilder. **Kart. 5.90 DM**

GÜNTHER FELLBAUM **Fernseh-Service-Handbuch**
Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. **3. Aufl.** 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. **Leinen 47 DM**

● DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE **Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme** **2. Aufl. 1966.** 60 Seiten, 45 Bilder, 6 Tafeln. **Kart. 12.80 DM**

DR. RUDOLF GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. WOLFG. SPENGLER
Der Fernseh-Empfänger Funktion und Schaltungstechnik.
4. Aufl. 200 Seiten, 254 Bilder, 2 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 21.80 DM**

PROF. DR. WILHELM HASEL
Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik
für naturwissenschaftliche und technische Berufe.
464 Seiten, 412 Bilder, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispiele. **Plastik 24.80 DM**

● GERHARD HEINRICHS und JOACHIM CONRAD
Fernseh-Service praktisch und rationell
In Vorbereitung. 256 Seiten, 171 Bilder. **Plastik 22.80 DM**

DIPL.-ING. GERHARD HENNIG **Ingenieur in USA**
Betrachtungen und Erlebnisse. 192 Seiten. **Glanzfolienband 9.80 DM**

F. C. JUDD **Elektronische Musik** Musik aus der Retorte.
64 Seiten, 38 Bilder. **Glanzfolienband 6.90 DM**

A. KNEISSL **Gemeinschaftsantennen-Baufibel**
für Architekten, Bautechniker und Installateure. 36 Seiten, 23 Bilder. **Kart. 2.50 DM**

DR.-ING. HANS KNOBLOCH **Der Tonband-Amateur**
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. **7. Aufl.** 176 Seiten, 86 Bilder. **Glanzfolienband 9.80 DM**

● OTTO LIMANN **Fernsehtechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. **6. Aufl. 1966.** 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. **Halbleinen 19.80 DM**

OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. **8. Aufl.** 332 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln. **Halbleinen 16.80 DM**

LIMANN-HASSEL **Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker**
2. und 3. Aufl. Zwei Bände. **Band 1:** 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme. **Leinen 29.80 DM – Band 2** in 3. Auflage in Vorbereitung: etwa 250 Seiten, 300 Bilder, 20 Tafeln und Nomogramme. **Leinen etwa 35 DM**

● HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**
2. Aufl. 1966. 140 Seiten, 102 Bilder. **Plastik 15.80 DM**

HERBERT G. MENDE **Antennenpraxis**
9. Aufl. 192 Seiten, 121 Bilder, 22 Tabellen. **Plastik 9.80 DM**

HERBERT G. MENDE **Die funktechnischen Berufe**
88 Seiten, 10 Bilder, 8 Tabellen. **Kart. 4.20 DM**

HERBERT G. MENDE **Elektronik und was dahinter steckt**
3. Aufl. 108 Seiten, 70 Bilder. **Glanzfolienband 6.90 DM**

● HERBERT G. MENDE **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle** **6. Aufl. 1966.** 240 Seiten, 84 Bilder. **Glanzf. 9.80 DM**

● HERBERT G. MENDE **Leitfaden der Transistortechnik**
4. Aufl. in Vorb. Etwa 300 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen.
Leinen etwa 27 DM

HERBERT G. MENDE **Radar in Natur, Wissenschaft und Technik** **2. Aufl.** 116 Seiten, 33 Bild., 2 Tab. **Glanzfolienband 6.90 DM**

● ERNST NIEDER **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** **2. Aufl. 1966.** 260 Seiten, 215 Bilder. **Plastik 19.80 DM**

● D. C. van REIJENDAM **Das ist Radio**
240 Seiten, 242 Bilder. Erscheint im Herbst 1966. **Leinen 16.80 DM**

DR. ADOLF RENARDY
Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker
112 Seiten, 95 Tafeln. **Kart. 15.80 DM**

● DR. ADOLF RENARDY **Radio-Service-Handbuch**
Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. **4. Aufl.** in Vorbereitung. 348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen. **Leinen 29.80 DM**

HEINZ RICHTER **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie**
5. Aufl. 304 Seiten, 364 Bilder, 34 Tabellen. **Leinen 26.80 DM**

DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT **Dia-Vertonung**
Technik und Tongestaltung. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen.
Glanzfolienband 12.80 DM

DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT **Röhren-Taschen-Tabelle**
16. Aufl. 238 Seiten, 820 Sockelschaltungen. **Glanzfolienband 7.90 DM**

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik**
192 Seiten, 118 Bilder. **Leinen 13.80 DM**

● LOTHAR STARKE/HEINR. BERNHARD **Leitfaden der Elektronik**
für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht. Zwei Teile.
Teil 1. 2. Aufl. 1966. 216 Seiten, 174 Bilder, 14 Tabellen. **Kart. 19.80 DM**
Teil 2. 2. Aufl. 1965. 148 Seiten, 102 Bilder, 11 Tabellen. **Kart. 15.80 DM**

DR. HERBERT STÖLLNER **Praktische Impulstechnik**
228 Seiten, 314 Bilder, 3 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 24.80 DM**

● DR. KLAUS WELLAND **Farbfernsehen**
52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. **Kart. 10.– DM**

E. F. WARNKE **Tonbandtechnik ohne Ballast**
152 Seiten, 107 Bilder, 4 Schaltungspläne. **Plastik 19.80 DM**

● GERHARD WOLF **Oszillografen und ihre Breitbandverstärker**
2. Aufl. 1966. 308 Seiten, 240 Bilder, 3 Tabellen. **Leinen 29.80 DM**

Franzis-Taschen-Lehrbücher

DR. FRITZ BERGTOLD **Moderne Schallplattentechnik**
Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. **2. Aufl.**
264 Seiten, 288 Bilder. **Plastik 9.80 DM**

● W. W. DIEFENBACH **Bastelpraxis**
Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. **5. Aufl.** in Vorbereitung. 424 Seiten, 417 Bilder, 34 Tabellen. **Plastik 16.80 DM**

● FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik**
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. **9. Aufl.** in Vorbereitung. Etwa 360 Seiten, etwa 300 Bilder. **Plastik 16.80 DM**

● KURT LEUCHT **Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.
8. Aufl. 1966. 272 Seiten, 169 Bilder, 1 Lösungsheft. **Plastik 9.80 DM**

DIPL.-ING. GEORG ROSE **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** **9. Aufl.** 168 Seiten, 183 Bilder. **Plastik 9.80 DM**

Telefunken-Labor- und Fachbücher

TELEFUNKEN-**Laborbücher**
für Entwicklung, Werkstatt und Service. **Band 1, 2 und 3, 7. bis 2. Aufl.**
404/384/388 Seiten mit 525/580/430 Bildern. **Plastik je 9.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Der Transistor I und II**
5./2. Aufl. 224/190 Seiten mit 270/206 Bildern. **Plastik je 12.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Halbleiter-Lexikon**
342 Seiten mit über 350 Bildern. **Plastik 19.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Die Fernseh-Bildröhre**
82 Seiten, 72 Bilder, eine mehrfarbige Tafel. **Kart. 4.50 DM**

FRANZIS-VERLAG **8 München 37**

Zu beziehen durch alle Buch- und viele Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

Einer von 3000 hatte die Idee:

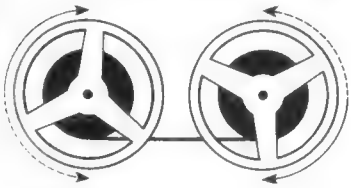
– rund 3000 Forscher und Ingenieure sind bei NATIONAL ausschließlich mit der Entwicklung und der technischen Perfektion neuer Produkte beschäftigt. Geräte – bis ins Detail durchdacht, mit echten Gebrauchsvorteilen für den Konsumenten (keine Spielereien). – Wenn NATIONAL neue Geräte herausbringt, stimmt die Mechanik von A bis Z, dafür bürgen 40000 Facharbeiter. Vom kleinsten Einzelteil bis zum verkaufsreifen Gerät – NATIONAL stellt alles selbst her.

NEU

Endlich ein tragbares Tonbandgerät,

mit 2-Weg-Betrieb und AC/DC Duplo-Stromversorgung.

Aufnahme/Wiedergabe bei Vor- und Rücklauf möglich (ohne Spulenwechsel)



Kein lästiger Spulenwechsel – ob Aufnahme oder Wiedergabe. Band läuft. Vor oder zurück. Ein Hebeldruck genügt. Ein technisch perfektes Gerät für den Freizeitgebrauch, drinnen oder draußen: die Duplo-Stromversorgung macht völlig unabhängig. Automatische Umschaltung auf Batterie oder Netz.
Volltransistorisiert, automatische Aufnahmesteuerung, 2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 cm/sec.), mechanischer Rücklauf, kombinierte Aussteuerungs- und Batteriekontrolle, volltransistorisiert, Mithörkontrolle, erstklassige Wiedergabe, kompakt gebaut, geringes Gewicht.

NATIONAL die solide Basis für den Fachhandel

MATSUSHITA ELECTRIC

Generalvertretung:
Transonic Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co
2000 Hamburg 1, Wandalenweg 20, Telefon: 245252, Telex: 02-13418

Vector DIVISION OF UNITED AIRCRAFT CORPORATION

Silizium VHF/UHF-Leistungstransistoren für AM- und FM Funkgeräte mit Frequenzen von 25 MHz bis 470 MHz.

Tragbare und fahrbare Funkgeräte
Militärische Funkgeräte
Funkfeuer
Ortungssysteme

2N 3866

To-39

1-24 St.	ab 25 St.	ab 100 St.
DM 22,50	**19,-**	**17,-**

1 Watt HF bei 400 MHz

Grenzdaten:		min	typ	max		
Kollektor-Basisspannung	U_{CBO}			55	V	
Kollektor-Emitterspannung	U_{CEO}			30	V	
Kollektorstrom	I_C			0.4	A	
Verlustleistung	N_V			5	W	$T_G = 25°C$
Sperrschichttemperatur	T_j	-65		+ 200	°C	
Kenndaten:						
Ausgangskapazität	C_{ob}			3	pF	$U_{CB} = 30$ V; $I_E = 0$; f = 1 MHz
Transitfrequenz	f_T		800		MHz	$U_{CE} = 15$ V; $I_C = 25$ mA
Ausgangsleistung	N_A		1		W	28 V; 400 MHz
Wirkungsgrad	η_i		45		%	$N_E = 100$ mW

2N 3375

To-60

1-24 St.	ab 25 St.
DM 75,-	**69,50**

5 Watt HF bei 250 MHz

Grenzdaten:		min	typ	max		
Kollektor-Basisspannung	U_{CBO}			65	V	
Kollektor-Emitterspannung	U_{CEO}			40	V	
Kollektorstrom	I_C			1.5	A	
Verlustleistung	N_V			11.6	W	
Sperrschichttemperatur	T_j	-65		+ 200	°C	
Kenndaten:						
Ausgangskapazität	C_{ob}			10	pF	$U_{CB} = 30$ V; $I_E = 0$; f = 1 MHz
Transitfrequenz	f_T		500		MHz	$U_{CE} = 28$ V; $I_C = 150$ mA
Basisbahnwiderstand	r_{bb}			10	Ω	$U_{CE} = 28$ V; $I_C = 250$ mA; $f_o = 400$ MHz
Kollektor-Gehäuse-Kapazität				6	pF	
Ausgangsleistung	N_A		7.5		W	28 V; 100 MHz
Wirkungsgrad	η_i		65		%	$N_E = 1$ Watt

Anwendungsvorschlag: 400 MHz-Verstärker

0,1 W → **2N 3866** → **2N 3375** → 4 W

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

Wichtige Information für alle Rundfunk- und Fernseh-Händler und Antennenbauer

**Ihr Kunde ist nicht antennen-bewußt. In der Regel weiß er nicht, welche Antenne sein Fernsehapparat hat oder braucht.
Er verläßt sich ganz auf Ihren Rat.
Sie können ihn fachkundig aufklären. Hirschmann hilft Ihnen dabei. Durch eine großangelegte Werbekampagne in der Bild-Zeitung und in der Tagespresse.
Hirschmann, der Pionier in der Antennentechnik, erklärt Ihrem Kunden, daß er bei der Wahl der Antennenmarke ruhig mitbestimmen soll, daß er mit einer hochwertigen Hirschmann-Antenne einen technisch perfekten Empfang hat, in Schwarz-Weiß und Farbe.
Diese große Aufklärungskampagne fördert das Antennen-Interesse zum Nutzen des Handels. Sie liegen jetzt richtig mit Hirschmann-Antennen.
(Interessierten Experten wird die Hirschmann-Broschüre »Die Brücke zum Kunden« Nr. 49 mit interessanten Beiträgen zum Thema Farbempfang empfohlen. Bitte schwarzes Dreieck beachten.)**

Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/N. Postfach 110

Dynamische Mikrofone

MDS 13/N

mit Nieren- oder Kugelcharakteristik für hohe Wiedergabequalität, für Musik, Sprache und alle Anwendungszwecke. Unterlagen stehen auf Anfrage zur Verfügung.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

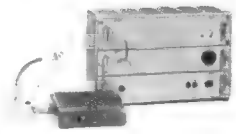
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE

4051 HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 50

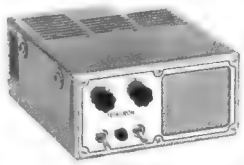
POST LOBBERICH · POSTBOX 4

Neu... UKW-FM-Sprechfunkgeräte

FTZ-geprüft, Sendeleistung 0,5 Watt, 1 Watt, 6 Watt, nur geringer Stromverbrauch, da volltransistorisiert



6-Watt-Feststation mit Fernbedienung, auch über Postleitung



6-Watt-Mobilgerät-Kompaktgerät für Fahrzeugeinbau

1-Watt-1-Kanal-Gerät, tragbar, mobil und als Feststation

0,5-Watt-10-Kanal-Gerät, tragbar und mobil

Preisgünstig, auch auf Mietbasis.

KRANZ ELECTRONIC **68 Mannheim, Rheintalbahnstr. 19**
Telefon 85 20 19, FS 04-62 019

Der Erfolg war zu groß!

Ein Fernschreiben das uns zuging:

522301 frzis d
9.40 fs 3828/any 25.8.66

herrn walde
---
wir wollen dann die halbseitige anzeige zunaechst nicht bringen,
da wir auf das erste inserat soviel anfragen bekommen haben,
dass die kataloge neu gedruckt werden muessen.
wuerden sie bitte

1) die textaenderung schon vorbereiten ?

2) mich fuer das 1. oktober-heft der funkschau termingerecht
ansprechen ?

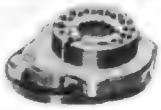
vielen dank

Funkschau — Insertion = Erfolgswerbung

Elektronische Bauelemente

VON HÖCHSTER ZUVERLÄSSIGKEIT SOFORT LIEFERBAR!

FASSUNGEN FÜR FARB-FERNSEHRÖHREN



S-D 0807

ZWEIPOLIGE STECKER UND KLINKEN

S-I 6902 S-I 6906

TELEFONSTECKER UND -KLINKEN

X-H 3601 S-G 4601

WIPPSCHALTER

X-J 0411

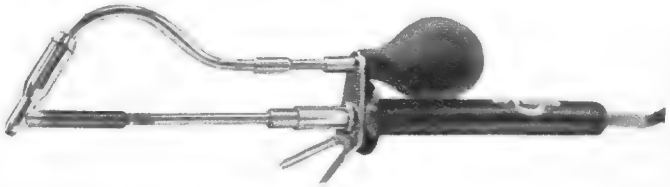
- Stecker
- Klinken
- Schalter
- Sockel
- Verbindungen
- Lampenhalter
- Lampensockel
- Sicherungshalter
- Glassicherungen
- Abschirmgehäuse
- Klemmleisten
- Klemmschrauben
- Draht-Verbindungen
- Anschlußclips
- Prüfspitzen

weiteres Zubehör

● Schreiben Sie bitte wegen weiterer Informationen an:

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
Telefon: 782-2101

Agent für Westdeutschland
F. KANEMATSU & CO., G. m. b. H.
Düsseldorf, Klosterstrasse 112



Entlöten?

Das Entlöten von Kontakten an Leiterplatten ist kein Problem mehr, denn

PICO-fit (DBGM)

entlötet ohne Motor, ohne Pumpe im „Nonstop" nur mit einer Stromquelle von 6 V, 20 W!

PICO-fit verlangt keine Vorkenntnisse, keine Wartung

PICO-fit kann mit gleichem Mundstück wiederlöten

PICO-fit kann ohne Werkzeug sekundenschnell in einen Feinlötkolben verwandelt werden

PICO-fit ist im Großbetrieb getestet und gehört in jeden Service-Koffer

PICO-fit kostet nur, netto ohne Trafo . . . . DM 36.-

LÖTRING WERNER BITTMANN, Abt. 1/17
1 Berlin 12, Telex 1-81 700

METRAPONT®
Meßbrücke Wheatstone II

eindeutig

in Ziffer und Stelle durch digitale Anzeige.

6 Meßbereiche von 1 Ohm bis 1 MOhm max. Fehler 1% vom Meßwert.

Eingebauter Wechselspannungs-generator.

METRAWATT AG · NÜRNBERG
Schoppershofstr. 50-54 · Ruf (0911) 533051 «51051»

EICO bietet an:

Breitband-Oszillograph Modell 460

12,5-cm-Bildröhre mit Flutlichtrasterscheibe und kontinuierlicher Helligkeitsregelung, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß, Eichspannung, 50 Hz und Sägezahnausgang.
Technische Daten:
Vertikal: Gleichspannungs-Gegentaktverstärker 0-5 MHz (verwendbar bis 10 MHz) 10 mV/cm, 4fach frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1, 3 MOhm/35 pF. Horizontal: Gegentaktendstufe, 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm, 5 MOhm/35 pF. Kipp: 10 Hz-100 kHz, 4 Bereiche, eigene FS-, V- und H-Stellung. Synch.: intern autom., +, −, Netz phasengeregelt, extern.

Betriebsfertig: DM 649.–, Bausatz: **DM 499.–**

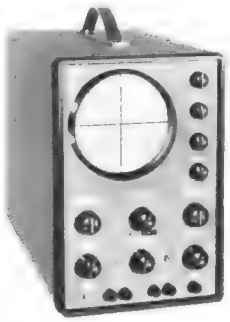
Universal Wobbelsender und Marker Modell 369

Die neueste EICO-Entwicklung mit modernstem Aussehen und hervorragenden technischen Daten. Der eingebaute Mischverstärker ermöglicht, daß die eingespeisten Marken die Durchlaßkurve nicht mehr verformen können und auf jedem Punkt gleichmäßig sichtbar sind.

Technische Daten:
Wobbelsender: Magnetisch-elektronische Wobbelung, automatische Amplituden-Begrenzung, Rücklaufaustastung.
Bereiche (Grundfrequenzen): 3,5 — 9 MHz, 7,5 — 19 MHz, 16 — 40 MHz, 32 — 85 MHz, 75 — 216 MHz
Hub: 20 MHz variabel, Phasenregler
Markengeber: 4 Bereiche 2 — 225 MHz Feinregler
Quarzoszillator: Mitgelieferter Quarz oder andere Quarze können außen angesteckt werden.

Betriebsfertig: DM 649.–, Bausatz: **DM 499.–**

Vielzweck-Oszillograph Modell 427



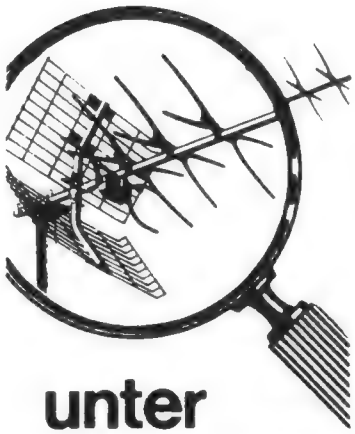
Universal-Oszillograph mit 3stufigem Gegentakt-Gleichspannungs-Verstärker großer Empfindlichkeit. Kompensierter 4stufiger Abschwächer, 12,5 cm Kathodenstrahlröhre, direkte Anschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, Rücklaufaustastung und Synchronisationswählschalter, Rechteckvergleichsspannung. Lochblechgehäuse grau mit Frontrahmen.
Technische Daten:
Vertikal: 3,5 mV/eff cm, 0-500 kHz (-6 dB bei 1 MHz). Horizontal: 180 mV/eff cm, 2 Hz-450 kHz. Kipp: 10 Hz-100 kHz, Fernseh-, Vertikal- und Horizontalstellung, Phasenregler. Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Helligkeitsmodulationsanschluß.

Betriebsfertig: DM 565.–, Bausatz: **DM 445.–**

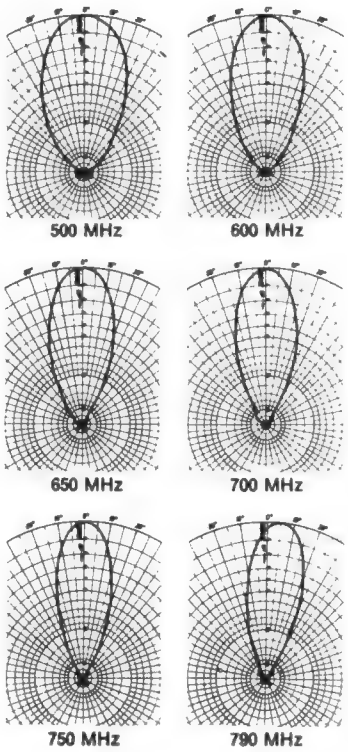
TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

---

fuba System



unter der Lupe



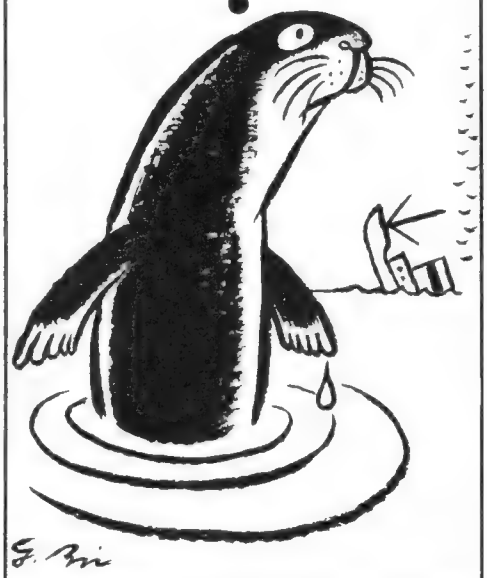
Die Horizontaldiagramme der fuba XC 43 D, gemessen bei den jeweils angegebenen Frequenzen, bestätigen eine der wesentlichen, guten Eigenschaften des fuba X-Systems:
Das Fehlen aller störenden Nebenzipfel. Gemeinsam mit dem hohen Gewinn und dem außerordentlich guten Vor-Rückverhältnis die Gewähr für ausgezeichneten Empfang aller Schwarz-Weiß- und Farbsendungen.

fuba System

ANTENNEN FÜR HEUTE UND MORGEN

Bestell-zeitraum: 5.9. bis 5.10.1966!

Vermissen Sie eine Lieferung ?



Ihre Bestellung ist bei uns nicht untergegangen — sondern wahrscheinlich nur ohne Absendervermerk eingegangen.

Absenderlose Bestellkarten, deren Absender wir nicht ermitteln konnten, liegen vor aus folgenden Orten:

Bad Liebenzell	Grulten	Remscheid
Bielefeld	Königsfeld	Rheydt
Bönnigheim	Lampertheim	Rodalben
Eichendorf	Langenberg	Saarbrücken
Elmshorn	Löhne	Seisungen
Espelkamp	München	Stuttgart
Frankenthal	Neuenstein	Wanne-Eickel
Frankfurt	Obernkirchen	Winnenden
Frankfurt-Höchst	Plattling	Winsen
Glehn		Wolfshagen

Für den Fall, daß Sie eine Lieferung vermissen: funken Sie SOS — und Ihre genaue Position. Die Lieferung kommt, prompt wie immer, mit dem nächsten Dampfer.

Neue Postanschrift:
8 München 3, Postfach 225

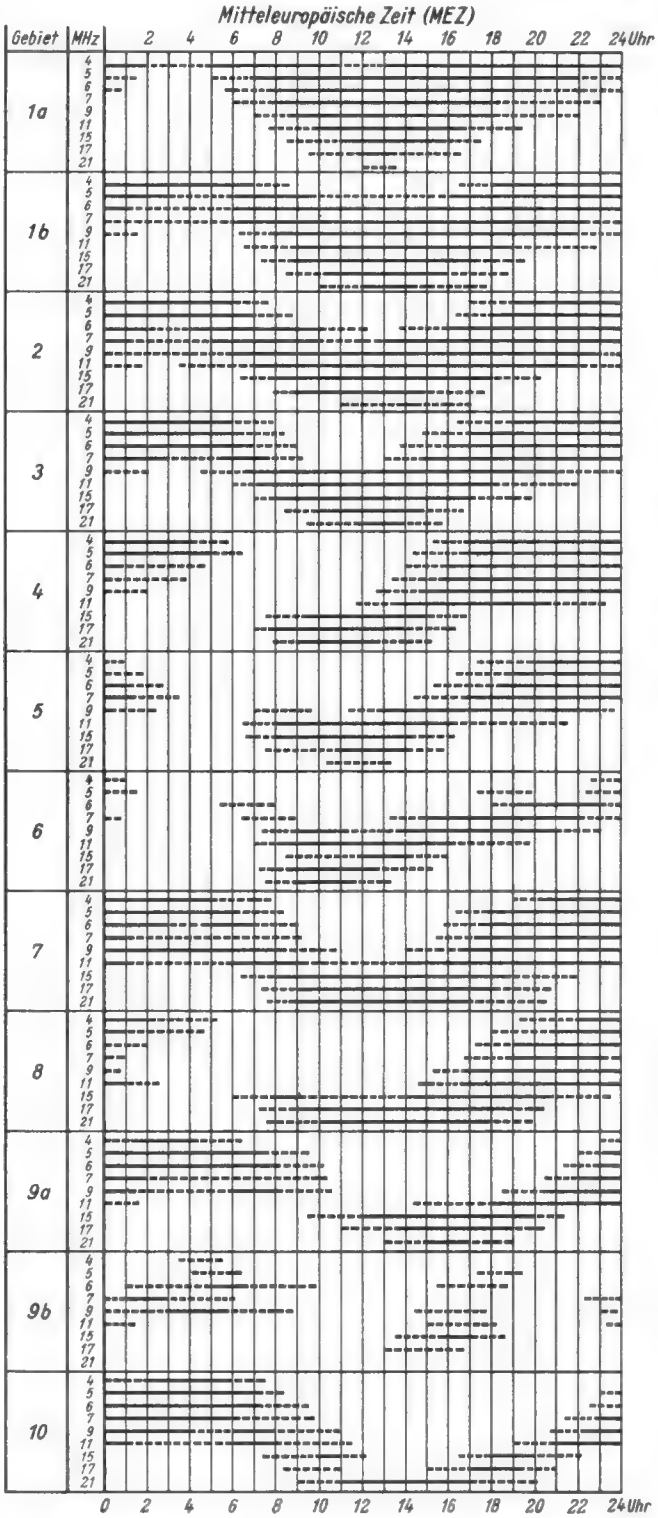
heninger

Kurzwellenempfangs-Vorhersage für die Monate November 1966 bis April 1967

Die grafische Darstellung nennt ungefähr die Zeiten, zu denen in Mitteleuropa in den einzelnen Frequenzbereichen mit Empfang (S 2 und besser nach dem SINPO-Code) aus den verschiedenen Gebieten der Erde zu rechnen ist. Die ausgezogenen Linien bedeuten eine Empfangs-Wahrscheinlichkeit von 70...100 %, die gestrichelten einen darunterliegenden Prozentsatz.

Im 4-MHz- und 5-MHz-Band arbeiten außer den überwiegend in den tropischen Gebieten der Erde tätigen Rundfunk-Sendern auch zahlreiche andere Dienste, die den Empfang in unseren Breiten oftmals erheblich beeinträchtigen können.

Empfangs-Möglichkeiten im 25-MHz-Band werden gelegentlich – besonders im November – für Südost-Asien, Südafrika und Südamerika bestehen. Für den Hörer haben sie insofern keine Bedeutung, als Rundfunksender in diesen Gebieten im 25-MHz-Band während des Vorhersage-Zeitraums *nicht* arbeiten werden.



Dynamic HiFi Mikrofon **TM 40**

Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

Aber wenn Sie es besitzen, können Sie hervorragende Tonaufnahmen machen. Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz ± 2 dB*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschaltung – ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

PEIKER acustic

6380 Bad Homburg-Obereschbach
Postfach 235 Tel. 06172/22086

Subminiatur-Drehkondensatoren.... POLYVARICON von MITSUMI

MITSUMI-PVC-Drehkondensatoren wurden von MITSUMI-Ingenieuren erfunden und entwickelt. Sie vereinigen geringste Ausmaße mit hoher Kapazität, Mikrofoniefreiheit, Verlustarmut, Temperatur-sowie Feuchtigkeitssicherheit und langem betriebssicherem Arbeiten.

Neu entwickelte 'Polyvaricons' mit linearer Kapazitäts-Kennlinie und 360°-Drehwinkel stehen jetzt zur Verfügung, außerdem LP-Typen niedrigster Kapazitäts-Toleranzen und Subminiatur-Ausführungen mit 11×11mm. MITSUMI-Polyvaricons sind unentbehrlich in Transistor-Radios.

Modell / Eigenschaften	Doppelkondensator (1 Band) PVC-2 X	Doppelkondensator (1 Band) PVC-LX 20 T	Doppelkondensator MW/LW, frequenz linear (2 Bänder) PVC-LV 30	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 J	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 R
Variable Kapazität (pF)	Ant.: 141,6 Osz.: 59,2	Ant.: 140 Osz.: 82	Ant.: 300 Osz.: 122	269,3	335
Minimal-Kapazität (pF)	Ant.: 6,5 Osz.: 6	Ant.: 5 Osz.: 4,5	Ant.: 6,5 Osz.: 5	5	5
Toleranz	±2pF+2%	±1pF+1%	±2pF+2%	±2pF+2%	±1pF+1,5%
Trimmer	8pF oder mehr	8pF oder mehr			
Außenmaße (mm)	20×20×11,7	20×20×13	30×20×25	25×25×15,2	30×30×19

Modell / Eigenschaften	Doppelkondensator mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 T	360°-Doppelkondensator m. gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 TR	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (2 Bänder) PVC-2 FXG	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-22 R 30	AM-Doppel- und FM-Dreifachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-23 H 25
Variable Kapazität (pF)	138	135,8	AM: 126 FM: 20	AM: 335 FM: 20	AM: 170 FM: 20
Minimal-Kapazität (pF)	4,5	4	AM: 5 FM: 4,5	AM: 6,5 FM: 3	AM: 6 FM: 3,5
Toleranz	±1pF+1%	±2pF+2%	+)	+)	+)
Trimmer	5pF oder mehr	5pF oder mehr	5pF oder mehr		
Außenmaße (mm)	25×25×19	25×25×19	20×20×17,7	30×30×25	25×25×25,7

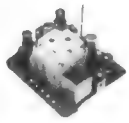
+)AM=±2%+2pF, FM=±1%+1pF

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD. ist der größte Hersteller elektronischer Bauteile in Asien. Das Unternehmen baut mehr als 300 verschiedene Bauteile und der jährliche Umsatz übersteigt 20 Millionen Dollar. Die Firma geniesst das Vertrauen weltbekannter Großfirmen, wie z.B. GE, RCA, WESTING HOUSE, PHILIPS, TELEFUNKEN, VAN DER HEEM, ARENA, EUROPHON, SONY, TOSHIBA, MATSUSHITA und HITACHI.

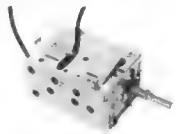
Haupt-Erzeugnisse

ZF-Transformatoren

Verschiedene Typen von Spulen



FM-Tuner



Fernseh-Tuner

Drehwiderstände

Kleinmotoren

Synchronmotoren

CdS-Fotoleiter-Zellen

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

Hauptsitz: 1056 Koadachi, Komae-machi, Kitatamagun, Tokyo, Japan
Verbindungsbüro Düsseldorf: Marienstraße 12
Büro New York: 11 Broadway, N. Y. 10004, U.S.A.
Büro Chicago: 333, N. Michigan Ave., Illinois, 60601, U.S.A.
Mitsumi Co. Ltd.: (Unsere Untergesellschaft in HONG KONG) 302, Cheong Hing Building, 72, Nathan Road, Kowloon, Hong Kong

Die nach der bisherigen Aktivität im gegenwärtigen Sonnenflecken-Zyklus geschätzten Mittelwerte der Sonnenflecken-Relativzahl werden im November 1966 bei 62 (1965: 16) und im März 1967 bei 68 (1966: 24) liegen.

Kurzwellen-Rundfunkbereiche

4-MHz-Band: 3950...4000 kHz	11-MHz-Band: 11700...11975 kHz
5-MHz-Band: 4750...5060 kHz	15-MHz-Band: 15100...15450 kHz
6-MHz-Band: 5950...6200 kHz	17-MHz-Band: 17700...17900 kHz
7-MHz-Band: 7100...7300 kHz	21-MHz-Band: 21450...21750 kHz
9-MHz-Band: 9500...9775 kHz	25-MHz-Band: 25600...26100 kHz

Die Erdgebietszahlen in der Grafik bedeuten:

1a = Europa (bis ca. 1000 km – im 4-MHz-Band bis ca. 600 km – vom Empfangsort).

1b = Europa (ab ca. 1000 km – im 4-MHz-Band ab ca. 600 km – vom Empfangsort).

2 = Außereuropäisches Mittelmeer-Gebiet (Marokko, Tunesien, Algerien, Libyen, V.A.R., Israel, Jordanien, Syrien, Libanon, Cypern, südliche Türkei).

3 = Naher Osten (westliche, mittlere und östliche Türkei, Irak, Iran, Kuweit, Bahrein).

4 = Mittel-, Süd- und Südostasien (Afghanistan, Pakistan, Indien, Ceylon, Burma, Laos, Kambodscha, Vietnam, Thailand, Malaysia, Singapore, Indonesien).

5 = Ferner Osten (China, Japan, Korea, Okinawa, Philippinen, Taiwan).

6 = Südpazifik-Gebiet (Australien, Neuguinea, Neuseeland, Neukaledonien, Samoa, Cook-Inseln, Fidschi-Inseln, Tahiti).

7 = Ost-, Zentral- und Westafrika, südliches Arabien, Kanarische und Kap Verde-Inseln, Madeira (auch Äthiopien, Somalia, Sudan, Yemen, Saudi-Arabien, Südarabische Föderation).

8 = Süd-, Südwest- und Südostafrika (auch Tansania, Madagaskar).

9a = Nordamerika (Ost- und Zentralgebiete der USA und Kanadas, nördliches und östliches Mexiko).

9b = Nordamerika (Westgebiete der USA und Kanadas, nordpazifische Inseln, westliches und südliches Mexiko).

10 = Mittel- und Südamerika (auch die Inseln der Kleinen und Großen Antillen).

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Nationaler Wettbewerb der besten Tonaufnahme (NWT) 1966

Die diesjährigen Ausscheidungen der besten Amateur-Tonbandaufnahmen fanden am 24. und 25. September im Hause des Bayerischen Rundfunks in München unter dem Patronat der Firma Akustische- und Kino-Geräte GmbH, München, statt. Der Wettbewerb wird jährlich vom Ring der Tonbandfreunde (RDT) in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI), Fachverband Phonotechnik, und einer deutschen Rundfunkanstalt abgehalten.

Unter dem Vorsitz von Heinz Runge (RDT, Bremen) hatte in München eine aus 19 Mitgliedern bestehende Jury über Idee, Regie und Technik mit je 20 Punkten zu richten. Interessenten und Amateure fanden in einem Hörerraum Gelegenheit, die Aufnahmen sowie die Diskussionen und Entscheidungen der Jury mitzuhören. Am Schluß der Sitzung wurde der Deutsche Tonband-Amateur-Preis verliehen für das beste Hörspiel an *Hannelore Schukart* aus Berlin, für die beste Reportage an *Alfred Engelhardt* aus Leverkusen, für die beste musikalische Aufnahme an *Edith Hartkopf* aus München und für das beste einmalige Tondokument an *Kurt Plieninger* aus Baden.

Von 89 eingesendeten Aufnahmen wurden fünf für ungültig erklärt. Ein großer Teil errang nur eine durchschnittliche Bewertung. Wie es schien, ist vielen Bewerbern die Handhabung des Mikrofons noch ein wenig fremd. So machten manchmal Nebengeräusche, wie Rauschen und Knacken, und Übersteuerungen gute Ideen und Ausführungen zunichte. In den Diskussionen der Jury wurde laut, daß etwas getan werden müsse, um den Tonbandfreunden die Scheu zu nehmen, ihre Aufnahmen einzusenden. Zu dem Zweck, junge Menschen für dieses Hobby zu begeistern, setzte man auch einen Sonderpreis für die beste Aufzeichnung eines Jugendlichen aus. Die Einsender mit den besten Darbietungen nehmen am Internationalen Wettbewerb (IWT) 1966 in Amsterdam teil. H. St.

Elektro-Einkaufsführer 1966

Der ZVEI-Elektro-Einkaufsführer wird mit Neuauflagen immer auf neuestem Stand gehalten. Die Ausgabe 1966 erschien mit etwa 1250 Seiten in dem bewährten, handlichen Taschenformat und enthält das gesamte Gebiet der Elektrotechnik. Mit dem durchdachten Gliederungssystem findet man schnell und leicht bestimmte Erzeugnisse und ihre Hersteller. Für Bauelemente in Standard- und Spezialausführung, für Werkstoffe, Geräte bis zu Großanlagen ist das Suchverzeichnis in 20 000 Stichwörter alphabetisch eingeteilt. Das Warenverzeichnis gliedert man in 2400 Erzeugnisgruppen. Die Firmen sind mit ihren Firmenzeichen, Markennamen, der handelsgerichtlichen Eintragung und den verkehrsfördernden Angaben wieder in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Das Werk wurde in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie vom *Verlag W. Sachon*, Mindelheim, herausgegeben. St

Fernmeldeturm Schäferberg auf Sonderpostwertzeichen

In ihrer Sonderpostwertzeichen-Serie *Das neue Berlin* gab die Landespostdirektion Berlin im September u. a. den Wert zu 1 DM heraus; er zeigt den in den Jahren 1961 bis 1964 auf dem Schäferberg in Berlin-Wannsee erbauten Fernmeldeturm. Die 27,5 mm × 32,8 mm große Marke wurde von H. Hiller entworfen und von H.-J. Fuchs gestochen.

Auf dem neuen Postwertzeichen sind die beiden 18-m-Caissegrain-Spiegel noch nicht zu sehen, die gegenwärtig montiert werden und die Kapazität im Fernsprechverkehr mit der Bundesrepublik um 300 Kanäle erweitern. Zusätzlich sind zwei Fernsehübertragungswege vorgesehen.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Die ausführlichen technischen Kenndaten des Farbfernsehsignals nach dem Pal-Verfahren

Der sogenannte D-Verstärker – Möglichkeiten und Grenzen der Halbleiter-Schaltverstärker

Die Autoempfänger Wolfsburg und Emden

Einfacher Transistor-Prüfsender für Amplitudenmodulation

Ein Batterie-Magnetbandgerät für Reportage und bildsynchrone Tonaufzeichnung – Uher 1000 Report Pilot

Nr. 21 erscheint als 1. November-Heft · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

HAMEG

Eine Klasse für sich!

Elektronenstrahl-Oszillographen

Informieren Sie sich bitte über unser Oszillographenprogramm

Unsere neueste Entwicklung ist der

HM 212

Hier einige techn. Daten:

Y-Verstärker
Frequenzbereich 0– 8 MHz –3 dB
0–10 MHz –6 dB
Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm
Eingangsteiler,- 12 Stell. komp. und geeicht, 0,05–30 Vss/cm
Cal. Eichsp. –0,15 Vss

Zeitablenkung
Generator getriggert und selbstschwingend, 10 Stufen grob und 4 : 1 fein regelbar.
Frequenzbereich 1 Hz–100 kHz
Zeitgeeicht 0,1 sek–1 µs
Triggerbereich 1 Hz–1 MHz

13-cm-Planschirmröhre 13–42 GH
Elektronische Teilstabilisierung

Preis DM 880.–

Vertretungen in:

Holland
Belgien
Frankreich
Schweiz
Österreich
Griechenland
Dänemark
Norwegen
Finnland
Chile
Australien
Südafrika

Wir senden Ihnen gerne Druckschriften

K. HARTMANN KG
6 Frankfurt a. M. · Keisterbacher Straße 17 · Tel. 67 10 17
Telex 04-13 866

Franzis

Viel zu lange

haben die Praktiker unter den FUNKSCHAU-Lesern und die Werkstatt-Techniker auf den neuen Lummer warten müssen . . .

Gute Gründe

sind dafür verantwortlich. Die soeben erschienene 2. Auflage ist fast ein ganz neues Buch geworden. Sie hat:

144 Seiten statt bisher 84

102 Bilder statt bisher 64 **dazu 14 Tabellen.**

Neu sind ferner mehrere Kapitel über Transistoren und Transistortypenbezeichnungen

neu sind Kapitel über UKW-Oszillatoren und UKW-Abstimmautomatiken

breiterer Raum wurde den Messungen an Geräten mit Minuspol an Masse, der Fehlersuche mit dem Oszillografen und der Beschreibung der verschiedenen Regelarten gewidmet. Dem Service-Techniker stehen für die ständig zunehmenden Reparaturen an Transistorempfängern damit die neuesten Informationen und Erfahrungen zur Verfügung.

ING. HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**

2., erweiterte Auflage. 144 Seiten mit 102 Bildern und 14 Tabellen. In Plastikeinband **15.80 DM.**

Weitere erfolgreiche Bände der

Franzis-Service-Werkstattbücher

ING. WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel**

2. Auflage 1966. 244 Seiten mit über 200 Bildern, darunter je 74 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen und 21 Tabellen. In Plastikeinband **22.80 DM.**

ERNST NIEDER **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker**

2. Auflage 1966. 260 Seiten mit 215 Bildern. In Plastikeinband **19.80 DM.**

ING. HEINRICH BENDER **Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich**

256 Seiten mit 205 Bildern und 3 Tabellen. In Plastikeinband **19.80 DM.**

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Volkswagen-Autosuper Emden und Wolfsburg

Nach einer Notiz in der Zeitung *Die Welt*, Nr. 183, Seite 11, vom 9. August rechnet man schon für 1966/67 mit 500 000 Stück VW-Rundfunkgeräten, natürlich gehören auch Antennen, Stromversorgung und Entstörung dazu.

Zu begrüßen wäre es, wenn nun auch in Zusammenarbeit mit Telefunken ein VW-Radio mit Induktionsschleife für den Autobahn-Warnfunk auf 70 kHz herauskäme. Wenn erst genügend solcher Geräte vorhanden sind, ist auch seitens der Autofahrer der entsprechende moralische Druck gegeben, um das Bundesverkehrsministerium zu veranlassen, den Autobahn-Warnfunk nach und nach einzuführen. Bekanntlich ist nördlich von Hannover auf der Strecke Hannover–Hamburg eine Probeinstallation vorhanden, es gibt Telefunken-Druckschriften, und auf der Hannover-Messe 1966 war auf dem Telefunken-Stand ein betriebsfähiges Modell zu sehen.

Es gilt das „Dampfradio" zu modernisieren und den Autobahn-Warnfunk einzuführen, dann sind auch neue Käuferschichten zu finden. Ein Autofahrer sitzt nicht dauernd zu Hause und hört Stereo oder schneidet Tonbänder – er fährt Auto, schließlich zahlt er ja Kraftfahrzeugsteuer und -versicherung.

Erschließen Sie in der FUNKSCHAU neue Massen-Anwendungsgebiete, auch wenn es sich um einfache Schaltungen handelt. Vom Einzelstück einer komplizierten Musikübertragungsanlage leben nur wenige – das Auto nimmt manchem Käufer die Freizeit dafür weg! *Dipl.-Ing. Johannes Schulz, Hamburg*

Kleinere Hi-Fi-Verstärker mit mehr Bedienungskomfort

Nach dem gewaltigen Aufschwung der Hi-Fi-Technik, in Verbindung mit der Verbreitung der Stereofonie in den vergangenen Jahren, bietet heute die Industrie UKW-Geräte und Verstärker für Stereowiedergabe in höchster Qualität an. Das Angebot reicht dabei vom Kleingerät mit wenigen Watt Ausgangsleistung bis zum Spitzenverstärker mit 80 W Sinusleistung pro Kanal. Bei diesen Geräten fragt man sich allerdings, ob sie nicht nur reinen Repräsentationspflichten dienen. Wer schon mit elektroakustischen Anlagen zu tun hatte, weiß, daß bereits rund 4 W unverzerrte Niederfrequenz für große Wohnräume ausreichend sind; selbst bei starker Baßanhebung und Dynamikspitzen werden 10 W kaum erreicht.

Für den Musikfreund, der nicht gerade Säle beschallen will, wäre somit ein Verstärker, der pro Kanal rund 10 W bei 0,5 % Klirrfaktor abgibt, das geeignete Gerät. Solche Verstärker werden von der Industrie auch zu durchaus tragbaren Preisen angeboten; es erstaunt nur, daß im allgemeinen der Bedienungskomfort erst bei Geräten von etwa 30 W ab beginnt. Selten findet man unter dieser Grenze Verstärker mit abschaltbarer gehörrichtiger Lautstärkeeinstellung; zumeist sind bei Kleinverstärkern nur die notwendigsten Bedienungselemente, wie Lautstärke-, Klang- und Balanceeinsteller, vorhanden, obwohl gerade bei den kleinen Anlagen solche Zusatzeinrichtungen, wie schaltbare Filter und Basisbreiteneinstellung, die Wiedergabe und den Stereoeindruck wesentlich verbessern könnten.

Bedenkt man nun, daß diese erwähnten Zusatzeinrichtungen im Gesamtschaltungsaufwand nur geringfügige Änderungen und Zusätze erforderlich machten, so fragt man sich, weshalb die Industrie bislang nur die großen Geräte damit ausstattete. Wenn nun ein Gerät herausgebracht würde, das mit der Ausgangsleistung im notwendigen Rahmen bleibt, dafür aber alle Finessen der Spitzengeräte besitzt, so wäre das vielleicht für viele Musikfreunde ein Anlaß, sich eine gute Anlage anzuschaffen, wobei der Mehrpreis von vielleicht 25 % gegenüber Geräten gleicher Leistung ohne Besonderheiten gerne für eine erweiterte Anpassungsfähigkeit des Geräts in Kauf genommen wird. *Peter Steding, Hannover*

Sind unsere Antennenanlagen farbtüchtig?

FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 203

Dieser Artikel über Antennenanlagen veranlaßt mich, meine Erfahrungen über Gemeinschaftsantennen, die mit Umsetzer arbeiten, zur Diskussion zu stellen.

Leider werden heute noch viele neue Gemeinschaftsantennen gebaut, die das Zweite oder Dritte Programm auf einen Kanal im Bereich III umsetzen. Dabei kann man Intermodulationsstörungen häufiger als bei anderen Anlagen beobachten, störende Moirés sind an der Tagesordnung. Bei Überreichweiten tritt noch eine besonders unangenehme Störung auf: Mit dem sichtbaren Zeilenaustast-

balken läuft ein anderes Programm durch das Bild. Es kann sogar vorkommen, daß das Zweite Programm beim Empfang des Ersten durchläuft. Die Beobachtungen erstrecken sich auf ein großes Gebiet und sind mehr oder minder störend bei allen Fabrikaten von Antennenanlagen festzustellen.

Heute hat doch jeder Fernsehempfänger einen UHF-Teil, so daß die UHF-Kanäle auch ohne Umsetzer direkt verstärkt auf die Anlage gegeben werden können. Außerdem sind die Kanalschalter der älteren Geräte der Belastung durch das häufige Verdrehen kaum gewachsen. Lose Kanalschalterknöpfe sind dabei noch das geringste Übel.

Wie sich das Prinzip einmal bei Farbfernsehsendungen auswirken wird, wage ich nicht vorauszusagen!

Hans Tippe, Nürnberg

Das neue Berliner Post- und Fernmeldemuseum

FUNKSCHAU 1966, Heft 17, Seite 551

Zu Ihrem Bericht, der mich sehr interessiert hat, möchte ich Ihnen noch folgende Berichtigungen mitteilen:

Auf Seite 552 schreiben Sie, daß die in Bild 2 abgebildete Kamera eine Ikonoskop-Speicherkamera sei und in einem Bunker an der Kampfbahn gestanden habe. Da muß Ihnen ein kleiner Fehler unterlaufen sein. In diesem Bunker stand eine Kamera, die von der Firma Telefunken entwickelt worden war. Dagegen war die Kamera von der Fernseh AG am Marathontor, unterhalb des olympischen Feuers, placiert. Diese Kamera wurde in Zusammenarbeit mit anderen Herren der Fernseh AG von meinem Vater, Hans Scharf, nach Plänen der Fernseh AG gebaut. Dabei hat er mehrere Patente entwickelt, so z. B. in Gummi gegen Erschütterungen gesicherte Röhrensockel und vieles mehr.

Zur Olympiade 1936 hat Hans Scharf zusammen mit Dr. Schwarz die Kameraführung übernommen. Diese Kamera hatte etwa eine 50fache Verstärkung. Das war für 1936 eine enorme Leistung. Gegen Ende der Spiele wurde die Farnsworth-Bildsondenröhre im Laboratorium von Dr. Möller, Abteilung Toehm (beide Fernseh AG), sehr verbessert und weiterentwickelt. Somit wurde eine größere Leistung erzielt. Dagegen bereitete die Tonübertragung den Herren der Fernseh AG weit größere Sorgen. Es gab ja noch kein entsprechendes Tonbandaufzeichnungsgerät. Damals speicherte man den Ton auf einer langen Silberdrahtrolle und gab ihn dann verzögert (85 Sekunden) über einen entsprechenden Sender an das Studio weiter. Da diese Kamera leicht gebaut und daher gut tragbar war, hat man sie auch in die Dietrich-Eckhard-Bühne mitgenommen. *Hans-Georg Scharf, Netphen*

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 10 (Oktober 1966) **enthält folgende Beiträge:**

Ing. Otto Limann
Elektronisch gesteuerte Batterieuhr

Wilhelm Stein und Baldur Weiß
Ein digitales Mischungs-Regelsystem

Rudolf A. Dürr und Gallus Ullmann
Einfache Zeitkreise mit gasgefüllten Schaltdioden

Joachim Schubert
Die Steckverbindung — ein wichtiger Bestandteil elektronischer Geräte — 2. Teil

Dipl.-Ing. J. Weihl
Ein typisches Thyristor-Datenblatt

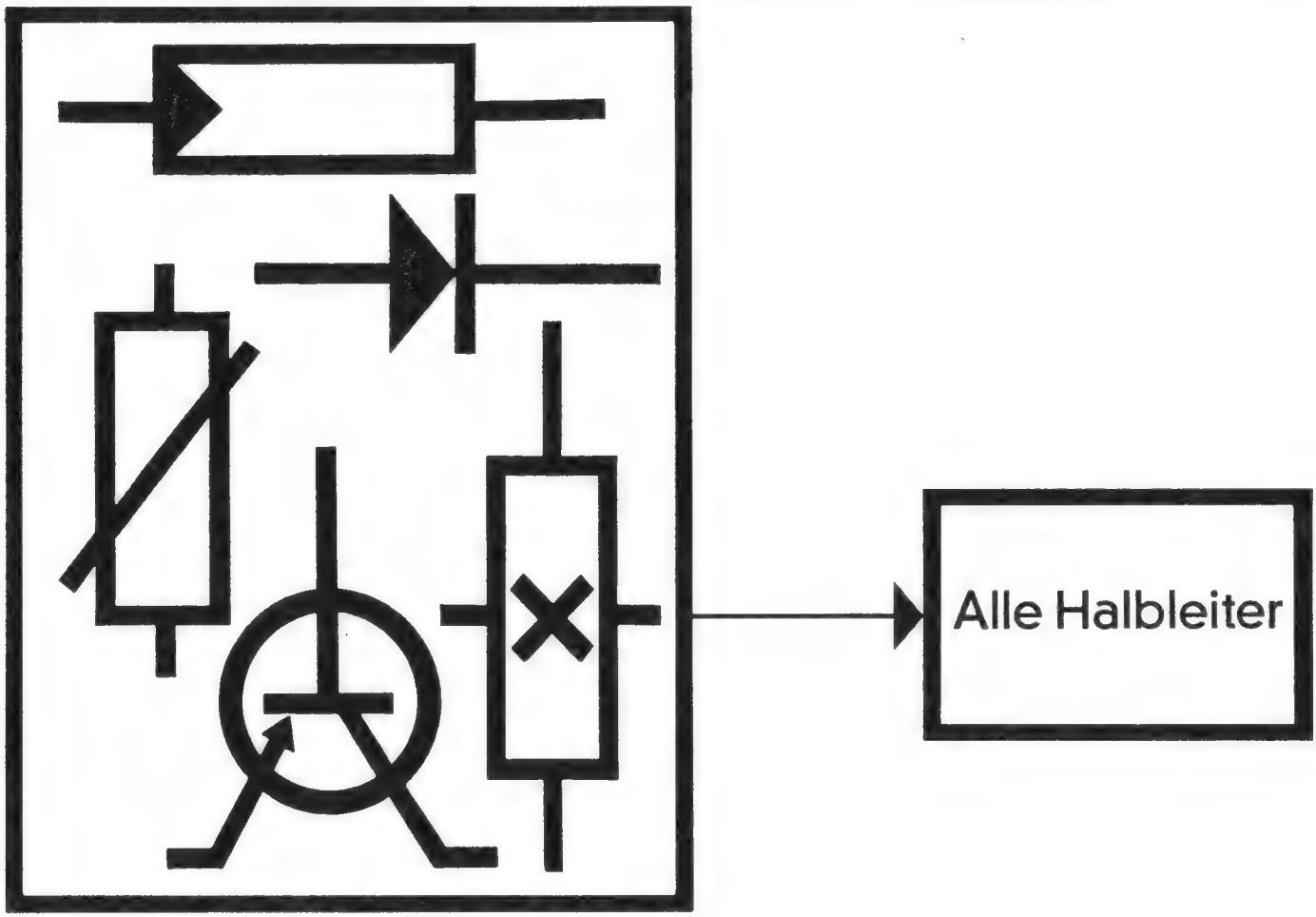
Dipl.-Ing. Rolf Basedow
Ein Verstärker für myoelektrische Signale

Hans Schweigert
Die Grundlagen der Regeltechnik — 7. Teil

Berichte aus der Elektronik

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, jährlich 40 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

SIEMENS



Germanium-HF-Transistoren
Germanium-NF-Transistoren
Germanium-NF-Leistungstransistoren
Silizium-NF-Transistoren
Silizium-HF-Transistoren
Silizium-HF-Leistungstransistoren
Germanium-Dioden
Germanium-Tunneldioden
Germanium-Backward-Dioden
Silizium-Kleinflächendioden
Silizium-Miniaturdioden
Silizium-Planardioden
Silizium-Zenerdioden

Germanium-Photodioden
Silizium-Photoelemente
Kompensations- und Meßheißleiter
Anlaßheißleiter
Regelheißleiter
Fremdgeheizte Heißleiter
Kaltleiter
Hallgeneratoren
Feldsonden
Ferrit-Hallgeneratoren
Hallmultiplikatoren
Feldplatten

Weit über 200 verschiedene Typen umfaßt unser Lieferprogramm;
die von Ihnen gesuchten sind bestimmt dabei.

Deshalb Siemens-Halbleiter

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 2. Oktober-Heft Nr. 20

Zur künftigen Fernsehtechnik

Normalerweise erfährt man als Außenstehender vorab nicht viel darüber, was sich an zukunftsweisenden Arbeiten in den fernsehtechnischen Entwicklungslaboratorien der Industrie in aller Stille tut. Doch einmal im Jahr erhält man Gelegenheit, hier und dort ein wenig hinter die Schleier der Laborgeheimnisse zu blicken und etwas über gelöste und ungelöste Probleme zu hören, die für die künftige Technik in den Studios, bei den Sendern und im Empfängerbau von Bedeutung sind. Zur 14. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft (FTG) Mitte September in Heidelberg waren über 600 Fernsehfachleute gekommen, ein großer Teil davon aus dem europäischen Ausland. Die bei vielen wissenschaftlichen Kongressen üblich gewordene Aufsplitterung in parallel tagende Untergruppen konnte bei der FTG bisher mit Erfolg vermieden werden. Denn der Erfahrungsaustausch auf einzelnen Fachgebieten wird erst in zweiter Linie angestrebt, ihre Hauptaufgabe sieht die FTG in der Vermittlung eines Überblickes über den Stand der Fernsehtechnik.

Es nimmt nicht wunder, daß auf der Tagung die Farbe im Fernsehen in vielerlei Variationen wiederkehrte. Noch vor einigen Jahren war ihr ein spezieller Tag der Veranstaltung gewidmet, seit dem vorigen Jahr ist sie jedoch in alle Fachgebiete der Fernsehtechnik „eindiffundiert". Sie beherrschte diesmal mehr als die Hälfte aller Vorträge. Dabei dürfen die großen Probleme des Farbfernsehens längst als gelöst betrachtet werden. Abgesehen von einem interessanten Bericht über die CCIR-Konferenz in Oslo war auch keine Rede mehr von Systemvergleichen. Man ist nach der Grundsatzentscheidung für Pal zur Bearbeitung von Detailproblemen der Farbtechnik, wie der Wahl der geeignetsten Kameraröhren oder der passenden Schirmung von Schattenmaskenröhren zur Verhinderung von Farbfehlern, übergegangen.

Besondere Aufmerksamkeit fand ein Referat von Professor Dr. Werner Nestel über die Übertragungsmöglichkeit von Fernsehsignalen mit Hilfe von Nachrichtensatelliten. Er umriß die Aufgaben, die bei uns einem Nachrichtensatelliten zugeordnet werden könnten. Für die Abnehmer sei es immer eine teure und eventuell auch riskante Sache, auf das Monopol einer Gesellschaft angewiesen zu sein. Der Referent plädierte daher für den Bau eines europäischen Nachrichtensatelliten mittlerer Größe. Dieser hat den Vorzug, daß er mit Hilfe einer in europäischer Gemeinschaftsarbeit (Eldo) entwickelten Trägerrakete in seine Umlaufbahn befördert werden kann.

Für eine Überraschung sorgte der Vorsitzende der FTG, Dr. Walter Bruch, bekannt geworden durch das von ihm entwickelte Pal-Farbübertragungsverfahren. Er führte ein Video-Aufzeichnungsgerät für den Heimgebrauch vor, das er durch eine relativ einfache Zusatzeinrichtung für die Konservierung von Farbfernsehsendungen nach dem Pal-Verfahren erweitert hatte. Die drei Grundfarben werden dabei zeilensequentiell aufgenommen. Der dadurch bedingte Verzicht auf hohe Vertikalauflösung ist weniger störend als man zunächst annehmen möchte und dürfte für den Heimgebrauch durchaus tragbar sein, zumal diese Aufzeichnungsanlagen ohnehin nur etwa 2 bis 2,5 MHz Videobandbreite verarbeiten.

Im Frühjahr 1966 ist in den USA der erste Schwarzweiß-Fernsehempfänger mit Integrierter Schaltung auf dem Markt erschienen. Er verwendet im Zf-Teil und im Diskriminator keine herkömmlichen Spulen mehr. Es spricht viel dafür, daß Transistoren, Dünnfilmtechnik und Integrierte Schaltungen die bestimmenden Bauelemente des Fernsehempfängers von morgen sein werden. Diese Technik wird zu einer entscheidenden Steigerung der Zuverlässigkeit des Fersehempfängers beitragen, die heute durchaus noch verbesserungsbedürftig ist.

Noch nicht entschieden ist, ob die Farbfernsehkamera künftig mit drei oder vier Kameraröhren bestückt sein wird. Die Vier-Röhren-Kamera verwendet für die Erzeugung des Helligkeitssignals eine eigene Aufnahmeröhre; bei der Drei-Röhren-Ausführung wird das Helligkeitssignal meist aus den Signalen der drei Grundfarben abgeleitet, wobei eventuelle Deckungsfehler im besonderen die Qualität des kompatiblen Schwarzweißbildes beeinträchtigen können. Ob ein auf der Tagung gemachter Vorschlag zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten bei der Drei-Röhren-Kamera der gesuchte Ausweg ist, muß die Praxis zeigen.

Die Grundprobleme der Farbfernsehtechnik sind gelöst. Wenn auf der Funkausstellung 1967 der Startschuß für das Farbfernsehen in der Bundesrepublik fällt, wird sowohl den Programmgestaltern als auch den Zuschauern eine entwickelte Technik zu Gebote stehen. Wie schnell sich das Farbfernsehen in unseren Wohnstuben einbürgern wird, mag in erster Linie von den Gerätepreisen und der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung, in zweiter Linie vom Programmangebot der Rundfunkanstalten abhängen. Reinhard Schneider

Inhalt: Seite

Leitartikel
Zur künftigen Fernsehtechnik 621

Neue Technik
Rastersichtgerät für Farbfernsehschirm .. 624
Ton-Zf-Teil für 250 kHz 624
Fensterantenne für Bereich III und IV/V.. 624
Überwachen von Maximaltemperaturen .. 624
Geschwindigkeits-Warngerät 624
Netzanschlußgerät in Batteriegröße 624

Farbfernsehtechnik
Farbfotos vom Farbbildschirm — Probleme beim Kleinbildfilm..... 625
Farbfernsehen für medizinischen Unterricht 626

Aus der Welt des Funkamateurs
Empfang von Satellitenbildern mit einer Amateur-Anlage 627
11-m-Handfunkgerät mit „Pfiff" 629

Ausstellungen
Radio- und Fernsehausstellung in London 631

Meßtechnik
Ein universeller Stereo-Coder für Service und Demonstrationen 633

Elektronik
Elektronenblitzgerät mit definierter Ladung 635

Fernsehempfänger
Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 19. Teil 637

Werkstattpraxis
Reißnägel als Lötstützpunkte beim Versuchsaufbau 641

Fernseh-Service
Zeilen-Endstufe ausgefallen 641
Bildröhre gereinigt — Elektrodenschluß .. 641
Bild unstabil, Zeile stabil 641

Fernsehsender
Fahrbarer UHF-Großsender 642

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik II, 29. und 30. Stunde 643

Verschiedenes
Empfänger-Nachlese 632
Miniaturrelais für gedruckte Schaltungen 636
Funktechnische Fachliteratur *1650

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 622, 623, 648
Die Elektroniker-Ausbildung 647

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter
Rö 51, Blatt 1 und 2: Glimmröhren in der Funktechnik

Kurz-Nachrichten

Nach einer kürzlich in München getroffenen Vereinbarung zwischen den Intendanten des Zweiten Deutschen Fernsehens, des Bayerischen Rundfunks, des Südwestfunks, des Süddeutschen Rundfunks und des Hessischen Rundfunks sollen die **Vorbereitungen für das Farbfernsehen möglichst gemeinsam durchgeführt werden.** ✱ Die Philips Bürotechnik GmbH, Hamburg, und die Siemag Feinmechanische Werke GmbH, Eiserfeld, haben **ihre Vertriebsprogramme und ihre Verwaltung** am 1. Oktober in Eiserfeld zusammengefaßt; Philips ist seit Anfang des Jahres zu 40 % am Stammkapital der Siemag beteiligt. ✱ Die 9. Didacta, **größte Messe der Welt von Lehrmitteln für Schulen und für die Erwachsenenbildung,** wird vom 7. bis 11. Juni 1968 auf dem Messegelände in Hannover abgehalten. ✱ Eine **Testreihe von Schulfernsehen-Versuchssendungen** wurde im September in etwa 100 Schulen in Nordrhein-Westfalen aufmerksam verfolgt. ✱ **37 Deutsche-Welle-Clubs mit etwa 1200 Mitgliedern** gibt es in Afrika; dagegen bestehen bisher nur sieben Deutsche-Welle-Clubs mit rund 120 Mitgliedern in Indien. ✱ **Der Fernsehsender Aalen des Süddeutschen Rundfunks** arbeitet zur Zeit im Versuchsbetrieb mit 50 kW. ✱ Für **Transistor-Rundfunkempfänger mit integrierter Schaltung wurde die Garantiezeit auf drei Jahre** erhöht. Die General Electric Company will im kommenden Jahr in den Vereinigten Staaten auch andere Rundfunkempfänger mit Integrierten Schaltungen ausrüsten.

Persönliches

Dr. Lothar Rohde 60 Jahre

Dr. phil. nat., Dr.-Ing. e. h. Lothar Rohde, Mitinhaber der Münchener Firma Rohde & Schwarz, vollendete am 4. Oktober in München sein 60. Lebensjahr. Er wurde in Leverkusen geboren, studierte in Köln und Jena und promovierte 1931 über „Gasentladungen bei sehr hohen Frequenzen". Am Technisch-Physikalischen Institut in Jena arbeitete er als Assistent an der Messung hochfrequenter Spannungen. Für die Entwicklung verlustarmer keramischer Isolierstoffe fand er neue Meßverfahren.

Bereits 1929 hatte Dr. Lothar Rohde am Institut in Jena aber Dr. Hermann Schwarz kennengelernt, mit dem er Anfang August 1933 in München ein Entwicklungslabor einrichtete. Mit einem Auftrag der Firma Hescher für drei Kondensatoren-Sortiergeräte und einem Auftrag für Verlustfaktormessungen an Proben der deutschen Quarzschmelze wurde seinerzeit mit Eifer die Arbeit begonnen. Die Rückschläge durch Kriegsereignisse blieben auch dieser Firma nicht erspart. Dank Initiative und technischem Können der Inhaber wurde aber aus dem Zweimann-Betrieb ein in aller Welt bekanntes Unternehmen, das heute rund 4000 Mitarbeiter beschäftigt. Dr. Rohde wurden zahlreiche Patente erteilt; er entwickelte ein modernes Meßgeräteprogramm und seit 1945 werden in der Firma auch Sender, Empfangsanlagen und Antennen gebaut. Der Bau des ersten deutschen UKW-Rundfunksenders, der am 28. Februar 1949 in München in Betrieb genommen wurde, und eine der ersten vollautomatisch arbeitenden Wettersatelliten-Empfangsanlagen, die seit 1964 verwendet wird, gehen auf Anregungen und Arbeiten von Dr. Rohde zurück. Aber auch im Verbandswesen betätigt sich Dr. Rohde mit Weitblick und Energie. So ist er Mitbegründer des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI), Präsident des Exportclubs in München, Vorsitzender der Deutschen Sektion des Institute of Electrical and Electronic-Engineers (IEEE) und Vorstandsmitglied der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG) im VDE. Mit dem Bayerischen Verdienstorden zeichnete ihn die Staatsregierung im Jahre 1962 aus. S. P.

Die Industrie berichtet

EMT Wilhelm Franz: In FUNKSCHAU 1966, Nr. 15, Seite 474, hatten wir berichtet, daß „... künftig die schweizerische Zweigfirma der EMT Wilhelm Franz, Lahr in Baden, die bekannten Thorens-Plattenspieler fertigen wird." Dagegen muß es richtig heißen: „Die Thorens-Plattenspieler werden zukünftig nicht mehr in der Schweiz, sondern im *EMT-Gerätewerk Lahr, W. Franz KG,* gefertigt."

Fuba-Antennenwerke: 12 000 Einsendungen erhielt die Firma Fuba für ihr Preisausschreiben anläßlich der Einführung des neuen fuba-X-Systems. Ausgesetzt waren 1000 Preise, darunter ein VW 1300, eine 14tägige Reise für zwei Personen in den Vorderen Orient, eine Reise nach Teneriffa sowie goldene Herrenarmbanduhren.

Grundig: Im Frühjahr 1967 soll die zur Zeit in Miesau über Landstuhl/Pfalz im Bau befindliche Fabrik soweit fertig sein, daß vom Herbst des kommenden Jahres an 1000 Mitarbeiter Arbeitsplätze finden werden. Dort sollen Einzelteile und Baugruppen für Fernsehempfänger hergestellt werden, deren Produktion bisher in sechs behelfsmäßig eingerichteten Betriebsstätten abläuft. Die größte davon, das Zweigwerk Vohenstrauß an der bayerisch/tschechoslowakischen Grenze, das bisher solche Teile lieferte, wird Transistor-Rundfunkempfänger bauen.

Grundig und die französische Firma Compagnie Général de Télégraphie sans Fil (CFS) schlossen eine Vereinbarung über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der elektronischen Konsumgüter und der Mikroelektronik. Grundig dürfte bei diesem Schritt auch den französischen Markt für Farbfernsehempfänger nach dem Secam-System im Auge haben; die CSF gilt bekanntlich als die „Mutter" dieses Verfahrens und ist eine der größten Elektronik-Firmen Frankreichs.

Internationale Industrie- und Verwaltungs AG: Dieses Berliner Unternehmen ist bekanntlich die Dachgesellschaft von Loewe Opta und hat die Produktionsgebiete Fernsehen, Rundfunk, Tonbandgeräte und Photoblitze 1965 auf die Loewe Opta GmbH, Berlin-Steglitz, mit Werken in Berlin, Kronach und Düsseldorf übertragen. Die Loewe Opta GmbH konnte 1965 ihre Umsätze zwar stückzahlmäßig halten, mußte aber wegen des verschärften Preiswettbewerbs letztlich Umsatzeinbußen hinnehmen. Für das Jahr 1965 wird der Umsatz der Produktionsgesellschaft auf 110 Millionen DM geschätzt (1964: 145).

Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft in Heidelberg

Vom 19. bis 23. September 1966 fand in Heidelberg die 14. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft (FTG) statt. Über 600 Fernsehfachleute, davon 85 aus dem westlichen und östlichen Ausland, hatten sich zu der Veranstaltung im Großen Hörsaal des Organisch-Chemischen Instituts eingefunden. Unter anderem berichtete Prof. Dr. Werner Nestel über die Probleme bei der Übertragung von Fernsehsignalen mit Nachrichtensatelliten. Er befürwortete den Bau eines europäischen Nachrichtensatelliten, der mittels einer in europäischer Gemeinschaftsarbeit entwickelten Trägerrakete (Eldo) in seine Umlaufbahn befördert werden soll.

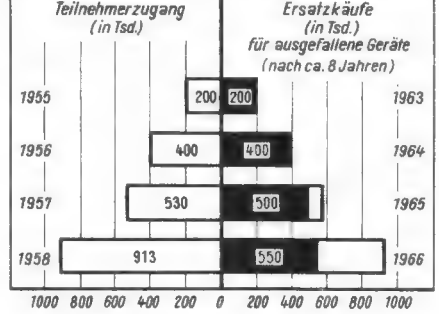
Dr. Walter Bruch, Vorsitzender der FTG, führte ein handelsübliches Video-Aufzeichnungsgerät mit etwa 2 MHz Videobandbreite vor, das er für die Konservierung von Farbfernsehsendungen nach dem PAL-Übertragungsverfahren erweitert hatte. Die Qualität der Farbwiedergabe war, gemessen an dem geringen Aufwand, erstaunlich gut; die Aufzeichnung der einzelnen Farbauszüge erfolgt sequentiell (siehe hierzu auch den Leitartikel in FUNKSCHAU 1966, Heft 20).

Der Vorstand der Gesellschaft hat zwei verdiente Fernsehpioniere, Professor Dr. Max Knoll, heute Leiter des Instituts für technische Elektronik an der TH München, und Dr. habil Erich Schwartz vom Institut für Rundfunktechnik in Hamburg, seit vielen Jahren Hauptschriftleiter der Rundfunk-Technischen Mitteilungen, zu Ehrensenioren ernannt. R. S

Ersatz nach acht Jahren

Die Erfahrungen lehren, daß ein Fernsehempfänger nach etwa acht Jahren reif zum Austausch ist. Die Reparaturen häufen sich und werden teurer, der Bildröhrenersatz rückt bedrohlich näher, und ganz allgemein entspricht dieses Gerät nicht mehr dem heutigen Geschmack: Das Bildformat ist 43 cm oder 53 cm, und das Bildfeld hat die unmodernen runden Ecken; die Gehäuse sind 12 cm bis 15 cm tiefer als heute und tragen eine Schutzscheibe. Die beliebte asymmetrische Form gab es noch nicht; schließlich fehlt im 1958er Modell der UHF-Tuner; es war in der Regel nur „für UHF-vorbereitet".

Setzt man also die durchschnittliche Lebenserwartung eines Fernsehgerätes mit acht Jahren an, so wächst wegen der Zunahme der Teilnehmer die Anzahl der jedes Jahr zu ersetzenden Empfänger schnell an, selbst wenn man unterstellt, daß nicht unbedingt alle Altgeräte ausgetauscht werden. Das Schaubild, dem Fernseh-Markttelegramm Nr. 6 von Philips entnommen, zeigt den Verlauf der Ersatzkäufe seit 1963. In diesem Jahr dürfte der Ersatzmarkt bereits ein Drittel des Gesamtumsatzes im Inland ausmachen!



Zahlen

3 DM kostet das vom Fernmeldetechnischen Zentralamt nach dem Stand vom 1. Juli 1966 herausgegebene Verzeichnis aller in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich West-Berlin strahlenden Ton- und Fernsehrundfunk-Sendestellen. In einem Anhang sind auch Angaben über Sendestellen in der DDR enthalten. Interessenten richten ihre Bestellungen an die für ihren Wohnsitz zuständige *Oberpostdirektion (Bücherei).*

350 Meter hoch soll der neue Fernsehturm in West-Berlin werden, den man nun im Eiltempo aufrichten will. Die Kosten werden 20 Millionen DM betragen. Als Standort ist jetzt der Berliner Vorort Frohnau vorgesehen. Der Turm wird die Sendestation des Senders Freies Berlin aufnehmen und der Deutschen Bundespost für den Richtfunkverkehr mit der Bundesrepublik dienen. Die Anlagen sollen bereits 1970 in Betrieb genommen werden.

1061 deutsche Besucher der Elektronik-Hallen wurden von der Gesellschaft für Marktforschung mbH, Hamburg, auf der letzten Hannover-Messe befragt. 62 % der befragten Personen kamen aus der Industrie, 15 % aus dem Handel und 6 % aus dem Handwerk. Bemerkenswert ist, daß im Hallenkomplex der Elektronik, Besucher in überdurchschnittlichem Umfang aus Südwest- und Süddeutschland anzutreffen waren; sie kamen überwiegend aus Hessen, Baden-Württemberg und Bayern.

10 000 Dollar Geldbuße und eine Haftstrafe bis zu einem Jahr werden künftig den Verwendern von Mini-Abhörgeräten in den Vereinigten Staaten drohen. Jedenfalls wollen zwei Abgeordnete der Demokratischen Partei einen Gesetzentwurf einbringen, wonach die Verwendung von Abhörgeräten durch *Privatpersonen* ausdrücklich untersagt und die Nichtbefolgung der Anordnung mit Strafe bedroht wird.

47 574 000 Dollar betrug der konsolidierte Nettogewinn für das zweite Quartal bei der General Telephone & Electronics Corporation. Dieser Nettogewinn ist um 21 % höher als der im gleichen Zeitraum des Vorjahres erzielte Nettogewinn von 39 194 000 Dollar. Zu diesem Erfolg trugen auch die günstigen, aber nicht näher angegebenen Umsätze einer Tochtergesellschaft in Brasilien bei, die unter anderem Fernseh-Bildröhren herstellt.

Fakten

Änderungen im UKW-Hörfunknetz ergaben sich durch die Verlagerung der UKW-Sender Wolfsheim zum versorgungstechnisch günstigeren Standort Donnersberg. Dadurch wurden einige Frequenzänderungen bei den folgenden UKW-Sendern in Rheinland-Pfalz notwendig.

Erstes Programm:	Sender Marienberg 95,4 MHz,
Zweites Programm:	Sender Donnersberg 99,1 MHz, Sender Haardtkopf 97,7 MHz, Sender Koblenz 96,05 MHz, Sender Weinbiet 95,9 MHz,
Drittes Programm:	Sender Donnersberg 89,9 MHz, Sender Koblenz 91,6 MHz.

Mit Rücksicht auf westliche Nachbarstaaten mußte die Leistung für den Sender Donnersberg III (Gastarbeiterprogramm) von 60 auf 30 kW ERP zurückgenommen werden.

Der Fernsehturm in Stuttgart erhält einen farbtüchtigen Fernsehsender mit 10/2 kW Sendeleistung für den Bereich III des Süddeutschen Rundfunks. Der Sender wird von der Firma Siemens geliefert.

Den Fernsehsender Hochrhein, Standort Bergalingen, nahm die Bundespost im September in Betrieb. Er strahlt das Zweite Programm auf Kanal 39 mit einer effektiven Leistung von 250/50 kW aus. Die gerichtete Abstrahlung versorgt das Rheintal etwa von Basel bis Schaffhausen.

Der Münchener Elektronik-Preis 1966 wird auf der *electronica 66* in München verliehen. Die Ausstellung findet vom 20. bis 26. Oktober statt. Mit dem Elektronik-Preis wird eine Ingenieurleistung ausgezeichnet, die ein Mitarbeiter oder eine Gruppe von Mitarbeitern einer Ausstellerfirma erbracht hat. Ingenieurleistungen in diesem Sinne sind elektronische Bauteile, Geräte und Anlagen, die zu dem durch das Warenverzeichnis der Ausstellung umrissenen Fachgebiet der Art nach gehören und vom Zulassungsausschuß des Fachbeirates zur Teilnahme an dieser Ausstellung zugelassen sind, aber nicht schon vor dem 31. Oktober 1964 der Öffentlichkeit vorgestellt wurden. Die beste Leistung wird mit 10 000 DM prämiiert. Bei mehreren gleich guten Leistungen kann der Preis anteilig vergeben werden.

Gestern und Heute

Für die Große Deutsche Funkausstellung 1967 tagte der Ausschuß Ende September in Berlin. Bei dieser Gelegenheit wurde der Entwurf des Funkausstellungs-Plakates vorgestellt. Die vorläufigen Platzanmeldungen haben ergeben, daß sich alle namhaften Hersteller der Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Antennen-, Bauelemente- und Zubehör-Industrie an diesem größten Ausstellungsvorhaben Berlins im Jahre 1967 beteiligen werden. Gemeinsam mit den Sendeanstalten und der Deutschen Bundespost wird eine Gesamthallenfläche von rund 64 000 qm belegt werden. Die nächste Sitzung des Ausstellungs-Ausschusses wird noch vor Ende dieses Jahres stattfinden.

Den Austausch von Halbleiter-Lizenzen haben die Firmen Fairchild Camera and Instruments, SGS-Fairchild und Texas Instruments beschlossen. Das Abkommen läuft über zehn Jahre und umfaßt die Patente in sämtlichen Ländern außer in Japan. Die Vereinbarungen enthalten auch Lizenzen der Fairchild-Patente für das Planar-Verfahren, das zur Herstellung von Transistoren und Integrierten Schaltungen weitgehend Verwendung findet, und von Patenten der Texas Instruments für Integrierte Schaltungen.

Der globale Funkverkehr wurde in den vergangenen Tagen stark beeinträchtigt. Direktor Kaminski von der Sternwarte Bochum schreibt diese Funkstörungen der verstärkten Sonnenaktivität und Sonnenflecken von 90 000 km und 130 000 km Durchmesser zu.

Morgen

Die erste Farbfernsehsendung im ARD-Programm wird am 26. August 1967 von 20.15 Uhr bis 22 Uhr als „Gala-Abend der Schallplatte" stattfinden. Der Sender Freies Berlin und der Bundesverband der Phonographischen Wirtschaft bieten dazu eine internationale Starparade.

funkschau elektronik express

Die Elektroniker-Ausbildung

ist heute dringlicher denn je, da die Elektronik in verstärktem Maße in immer neue Gebiete eindringt. Wir berichten über eine Ausbildungs-Tagung in Tettnang am Schluß des Heftes auf Seite 647.

Mit der Ausstrahlung von Stereosendungen beginnt der Bayerische Rundfunk am 5. Dezember 1966, und zwar montags bis freitags täglich je eine Stunde. Vom 25. Dezember an wird die wöchentliche Sendezeit auf etwa 17 Stunden erweitert, wovon der größte Teil auf das Wochenende fällt. Das Programm setzt sich zu ungefähr gleichen Teilen aus ernster und leichter Musik zusammen; außerdem wird an jedem ersten Freitag eines Monats ein stereofones Hörspiel ausgestrahlt. Stereotüchtig sind die Sender Ismaning II, Wendelstein II und Dillberg II; sie versorgen etwa 40 % Bayerns.

Die Internationale Handwerksmesse 1967 wird vom 9. bis 19. März 1967 in München abgehalten. Dieser Termin wird von der Messeleitung als nunmehr endgültig bezeichnet.

Männer

Dr. Wolfgang Eichler beging am 19. September seinen 60. Geburtstag. Dr. Eichler ist langjähriger technischer Leiter und Prokurist der in Leverkusen beheimateten Magnettonfabrik und der Fotochemikalienfabrik der Agfa-Gevaert AG.

Helmut von Zedlitz hat die Leitung der Werbung für die Elektro-Spezial GmbH und die angeschlossenen Firmen (die alle zum Philips-Konzern gehören) übernommen; bisher war er Stellvertreter des Werbechefs der Deutschen Philips GmbH, Leonhard Owsnicki.

Dipl.-Ing. Hans H. Plisch verstarb am 5. September nach längerer Krankheit im Alter von 55 Jahren. Plisch war zuletzt Inhaber einer Fabrik elektronischer Geräte in Viernheim-Güdingen. Er wurde am 23. April 1911 im Sudetenland geboren und studierte an der Technischen Hochschule in Brünn. Nach seinem Studium arbeitete er bei Philips in Eindhoven und in der Röhrenentwicklung der Firma Telefunken. Neben seiner freiberuflichen Tätigkeit nach dem Kriege widmete er sich besonders der Ausbildung von Technikern in Lehrgängen über UKW-, Fernseh- und Meßtechnik. Sein Hobby war der Betrieb der Kurzwellenamateurstation unter dem Rufzeichen DL 3 JJ.

Dipl.-Ing. Otto Reichert, Mitglied des Vorstandes der Olympia-Werke AG in Wilhelmshaven, ist im Alter von 59 Jahren gestorben. Er war Ehrensenator der Technischen Hochschule Braunschweig, Träger des Bundesverdienstkreuzes 1. Klasse und Inhaber der Goldenen Ehrenmünze des VDI.

neue technik

Rastersichtgerät für Farbfernsehschirm

Farbverschiebungen auf dem Bild eines Fernsehgerätes können verschiedene Ursachen haben. Hat man die Möglichkeit, das Punktraster des Bildschirms zu betrachten, so erkennt man, ob jeder Elektronenstrahl die ihm zugehörigen Phosphorpunkte trifft oder durch irgendwelche Einflüsse so abgelenkt wird, daß er zusätzlich andere Farbpunkte anregt. *Sylvania*, USA, brachte dafür ein Sichtgerät (Color Viewer) auf den Markt, das praktisch nur eine Lochmaske darstellt nach der gleichen Art, wie man sie in der Bildröhre verwendet. Das Sichtgerät hält man an den Bildschirm und verschiebt es so, daß die Farbpunkte sichtbar werden. Dabei erscheinen sie durch Interferenz vergrößert. In den Werkstätten in den USA ist das Prinzip schon lange bekannt; man verwendet einfach die Maske einer zerstörten Bildröhre. Die Punkte leuchten nur in den Farben Rot, Grün und Blau; d. h. wenn man nur einen Elektronenstrahl einschaltet, wird bei richtiger Ablenkung auch nur eine dieser Farben sichtbar. Natürlich läßt sich damit nicht der Farbton justieren, hierzu muß man das Gesamtbild heranziehen.

Ton-Zf-Teil für 250 kHz

Auf der diesjährigen Hannover-Messe wurde auf dem SEL-Stand das Versuchsmodell eines UKW-FM-Empfängers in einer neuartigen integrierbaren Schaltung vorgestellt, das in der Fachwelt auf lebhaftes Interesse stieß. Wir berichteten darüber ausführlich in der FUNKSCHAU 1966, Heft 11, Seite 337. Diese Schaltungstechnik läßt sich auch bei dem Ton-Zf-Teil eines Fernsehempfängers realisieren und dürfte, wie Dipl.-Ing. Mosel in seinem Vortrag auf der FTG-Tagung Ende September in Heidelberg berichtete, schon in Kürze in der Praxis angewendet werden.

Bei der im SEL-Applikationslabor für Bauelemente in Eßlingen entwickelten neuen integrierbaren Schaltung wird das frequenzmodulierte Intercarriersignal von 5,5 MHz des Fernsehempfängers in einer selbstschwingenden Mischstufe auf eine Ton-Zwischenfrequenz von 250 kHz umgesetzt. Ein Abgleich der in gedruckter Schaltung ausgeführten Oszillatorspule ist nicht erforderlich, da hier – gegenüber der UKW-FM-Schaltung – aus Toleranzgründen die Zwischenfrequenz von 120 kHz auf 250 kHz erhöht wurde, so daß die Oszillatorfrequenz von 5,75 MHz um ∓ 150 kHz abweichen darf. Das Zf-Signal wird dann in drei galvanisch gekoppelten Transistorstufen verstärkt und begrenzt. Ein schwingkreisloser Diskriminator dient zur Demodulation, der bei der niedrigen Zwischenfrequenz einen guten Wirkungsgrad aufweist. Nach Siebung über ein RC-Tiefpaßfilter steht ein Nf-Signal von etwa 0,5 V zur Verfügung. Die Gesamtverstärkung des Ton-Zf-Teiles beträgt rund 65 dB, die AM-Unterdrückung etwa 40 dB.

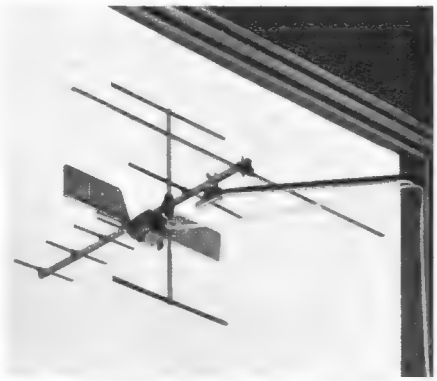
Der Vorzug der neuen Schaltung liegt im Wegfall sämtlicher Spulen im Zf-Verstärker und im Diskriminator. Der gesamte Ton-Zf-Teil kann sowohl in konventioneller gedruckter als auch in integrierbarer Schaltung in Hybridtechnik aufgebaut werden *(Bild)*. Damit entfallen die relativ hohen Kosten für die Herstellung der Spulen und deren Abgleich. Eine automatische Fertigung ist realisierbar. Vor allem sind auch die Fehlermöglichkeiten erheblich vermindert, und der Service wird bedeutend vereinfacht.

Vergleich des Versuchsaufbaus eines spulenlosen Ton-Zf-Teils für 250 kHz (rechts) mit einem in herkömmlicher Schaltungstechnik (links)

Fensterantenne für Bereich III und IV/V

Strahlen die Sender des Ersten, Zweiten und Dritten Programms annähernd aus gleicher Richtung und mit ausreichender Energie am Empfangsort ein, so kann es vor allem bei Erweiterung des Antennensystems auf den Bereich V zweckmäßig sein, die Anlage gegen eine Kombinationsantenne auszutauschen. Das wirkt sich naturgemäß bei der Verwendung von Fensterantennen günstig aus. Die neue Kombinationsantenne Fesa F 208 *(Bild)* von *Hirschmann* ist auf den Kanälen 7 bis 11 sowie auf dem gesamten Bereich IV/V empfangstüchtig.

Der aus zwei breiten Blechen gebildete Breitbanddipol ist etwa in der Mitte der UHF-Bereiche in Ganzwellenresonanz abgestimmt. Er hat innerhalb der zulässigen



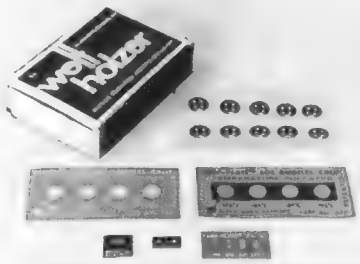
Die Kombinationsantenne Fesa F 208 wird mit Hilfe eines Kugelschalengelenkes am Fensterträger befestigt. Die Länge der Antenne beträgt 69 cm, die des Trägers 54 cm

Fehlergrenzen den gewünschten Anschlußwiderstand von 240 Ω. In den Kanälen 7 bis 11 ist der Dipol auf Halbwellenresonanz abgestimmt, aber sein Anschlußwiderstand ist zu klein. Deshalb transformiert ihn eine eingebaute Brückenschaltung auf den Wert von 240 Ω und kompensiert zugleich einen kapazitiven Widerstandsanteil des Dipols. Im UHF-Bereich nimmt die Brückenschaltung dagegen die Eigenschaft eines Hochpasses an.

In dem Bereich III erzielt die Antenne einen Gewinn von 1 dB und erreicht ein Vor/Rück-Verhältnis von 12 dB. Einen Gewinn zwischen 6 und 10 dB und ein Vor/Rück-Verhältnis von 13 bis 16 dB ergeben die acht Elemente für die Kanäle 21 bis 60. Die Fesa F 208 kommt in Sendernähe z. B. für die Bezirke Bielefeld, Donnersberg, Frankfurt a. M., Hamburg, Hannover, Kassel, Stuttgart, Würzburg in Betracht.

Überwachen von Maximaltemperaturen

Eine einfache Methode zum Anzeigen einer Maximaltemperatur bieten eine Art selbstklebender Folien, die auch an schwer zugänglichen Stellen leicht zu befestigen sind. Auf der Vorderseite befindet sich ein Punkt, der sich bei Erreichen der aufgedruckten Temperatur infolge eines chemischen Prozesses schwarz färbt und schwarz bleibt. Skalenhaften Charakter hat das Anzeigeplättchen, wenn mehrere Punkte mit verschiedenen Temperaturen nebeneinander liegen *(Bild)*. In gewissen Standardausführungen sind Plättchen in unterschiedlichen Größen mit Temperaturen von 37 °C bis 600 °C erhältlich. Die Genauigkeit der Anzeige beträgt nach Angaben des Vertriebs ± 1 %, und die Reaktionszeit liegt unter einer Sekunde. Die Folie kann leicht auf jeder sauberen und trockenen Oberfläche angebracht werden und läßt sich einfach wieder lösen. Solche Temperaturanzeigeplättchen sind vor allem dort nützlich, wo eine Überwachung mit Instrumenten umständlich oder zu aufwendig ist. Das wird für Laboratorien bei der Herstellung von Mustergeräten zutreffen, deren Einzelteile eine gewisse Temperatur nicht überschreiten dürfen (Vertrieb: *Hans G. Werner + Co.*, Stuttgart).



Die hellen Punkte auf den Temperaturplättchen färben sich bei Erreichen der aufgedruckten Temperaturwerte schwarz

Geschwindigkeits-Warngerät

Die Firma *Smith's Industries Ltd., England*, soll im Herbst ein Warngerät herausbringen, das beim Überschreiten verschiedener, einstellbarer Fahrgeschwindigkeiten eines Kraftfahrzeugs akustische Signale ertönen läßt. Dabei unterscheiden sich die Signale nach dem Grad der Überhöhung. Das elektronische Gerät, das mit dem Tachometer verbunden wird, läßt sich in den meisten Armaturenbrettern leicht unterbringen und soll etwa sieben engl. Pfund kosten.

Netzanschlußgerät in Batteriegröße

Für Reise- und Universalempfänger mit Betriebsspannungen von 6 V bis 7,5 V bietet *Schaub-Lorenz* das Netzanschlußgerät NG 2000 an. In den äußeren Abmessungen entspricht das Gerät der Größe von zwei Monozellen. Dadurch ist es möglich, z. B. bei den Geräten Touring 80 Universal und Teddy das Netzteil anstelle von zwei Monozellen direkt im Batterieraum unterzubringen. Die Ausgangsspannung von 7,5 V ist durch einen Transistor und eine Z-Diode bis 250 mA stabilisiert. Die Stromaufnahme aus dem Netz beträgt etwa 3 W. Das angeschlossene Gerät kann durch einen Netzkabelschalter ein- und ausgeschaltet werden.

WALTER RIEGER

Farbfotos vom Farbbildschirm

Probleme beim Kleinbildfilm

Viele Amateure machen gern Aufnahmen vom Fernsehschirm. Die ersten im nächsten Jahr zu erwartenden Farbfernsehempfänger werden naturgemäß zu Farbaufnahmen anreizen. Der folgende Beitrag erläutert die hierbei auftretenden Probleme, wie Unterschiede der Farbmischung und Auflösungsvermögen des Films in Hinblick auf die Farbtripel. Ferner werden Hinweise auf Korrekturfilter für die Aufnahmen gegeben.

Vergleich der Aufnahmetechnik in Schwarzweiß und Farbe

Die Technik der Farbaufnahme vom Farbfernsehbild entspricht etwa der Technik der Schwarzweißaufnahme vom Schwarzweiß-Fernsehbild. Das Fernsehbild wird in beiden Fällen in $^1/_{25}$ Sekunde zeilenweise aufgebaut, so daß bei der Aufnahme eine Belichtungszeit von $^1/_{25}$ Sekunde nicht unterschritten werden darf. Anderenfalls treten auf dem Filmbild Dunkelzonen in waagrechter Richtung bei Compurverschlußkameras, in schräger Richtung bei Schlitzverschlußkameras auf. Die Belichtungszeit muß also immer länger (Schlitzverschlußkameras) oder höchstens gleich einer $^1/_{25}$ Sekunde (Compurverschlußkameras) sein.

Wegen der geringen Empfindlichkeit der Farbfilme (15 bis 19 DIN) ist in den meisten Fällen eine längere Belichtungszeit notwendig; daher können nur statische Momente einer Farbszene aufgenommen werden. Ferner ist die Verwischungsgefahr bei bewegten Szenen mit einer $^1/_{25}$ Sekunde Belichtungszeit groß.

Bei Schwarzweißaufnahmen wie auch bei Farbaufnahmen soll die Kamera auf einem festen Stativ stehen. Der Raum ist abzudunkeln, und man achte darauf, daß Spiegelungen von Lampen, Fenstern und dergleichen auf dem Bildschirm vermieden werden.

Die Belichtungszeit mißt man mit einem guten Belichtungsmesser. Bei Schwarzweißaufnahmen soll sich die hellste Stelle des Bildschirms von der dunkelsten Stelle, die noch Zeichnung haben soll, um nicht mehr als fünf Blendenwerte unterscheiden, z. B. Blende 2,8 bei $^1/_{10}$ Sekunde für die dunkelste Stelle und Blende 16 bei $^1/_{10}$ Sekunde für die hellste Stelle. Die Belichtung richtet sich nach den dunkleren Stellen des Bildes, also im Beispiel Blende 4 bis 5,6 bei $^1/_{10}$ Sekunde.

Der Schwarzweißfilm würde auch größere Helligkeitsunterschiede als fünf Blendenwerte (1 : 32) verarbeiten. Das Papier aber kann im günstigsten Fall nur einen Helligkeitsunterschied von 1 : 40 (5 bis 6 Blendenwerte) wiedergeben. Die Messung der Belichtungszeit sowie die Einstellung von Kontrast, Helligkeit und Farbsättigung des Farbfernsehbildes wird später behandelt.

Die Wiedergabe der Farben auf dem Farbfernsehschirm

Die Wiedergabe der Farben des Fernsehbildes erfolgt durch *additive* Farbmischung. Der Farbfernsehschirm enthält Farbstoffpunkte in den additiven Grundfarben Rot, Grün und Blau, die in einem Dreieck (Farbtripel) angeordnet sind *(Bild 1)*. Je nach der Farbe des übertragenen Bildpunktes werden die Farbstoffpunkte durch die in Zeilenrichtung vorbeigeführten drei Elektronenstrahlen in der Bildröhre zum Aufleuchten angeregt. Werden alle drei Farbpunkte im Idealfall in gleicher Stärke angeregt, so erscheint bei einem Mindestabstand des Betrachters vom Bildschirm der Punkt als Weiß. Das Auge des Betrachters soll vom Bildschirm so weit entfernt sein, daß die drei Farbstoffpunkte nicht mehr getrennt wahrgenommen werden können (begrenztes Auflösungsvermögen der Augennetzhaut). Dies ist schon bei einer Entfernung von etwa 80 cm der Fall. Der normale Betrachtungsabstand liegt bei der Farbbildröhre A 63–11 X (Schirmgröße rund 390 mm × 500 mm) bei etwa 2,5 Meter. Werden die drei Farbpunkte verschieden stark angeregt, so erhält man entsprechende Mischfarben. Die Anzahl der Farbtripel (drei Farbpunkte) beträgt auf dem Farbfernsehschirm etwa 375 000.

Die Wiedergabe der Farben auf dem Farbfilm

Die Farben werden beim Farbfilm durch das *subtraktive* Verfahren wiedergegeben. Die Farbstoffe liegen als Farbschichten übereinander in den subtraktiven Grundfarben Gelb, Purpur und Blaugrün (nicht wie beim Farbbildschirm als Farbpunkte nebeneinander!). Das Licht durchdringt bei Betrachtung des Farbfilmes die drei Farbschichten, und je nach der Farbdichte der drei Schichten entstehen die Mischfarben. Das weiße Licht wird gefiltert, d. h. nur bestimmte Lichtwellenanteile durchdringen die Farbschichten. Ist die Sättigung der drei Farbschichten Null (keine Farbe in den drei Schichten), so sehen wir Weiß. Das gesamte Spektrum des weißen Lichtes wird durchgelassen. Im Gegensatz dazu entsteht beim additiven Mischvorgang die Farbe Weiß, sobald alle drei Farbpunkte nebeneinander gleichmäßig aufleuchten.

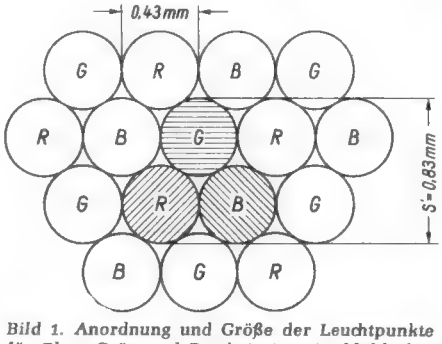


Bild 1. Anordnung und Größe der Leuchtpunkte für Blau, Grün und Rot bei einer Farbbildröhre

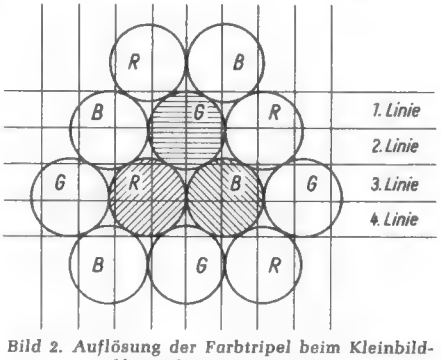


Bild 2. Auflösung der Farbtripel beim Kleinbildfilm. Erläuterung im Text

Es ist bekannt, daß die Wiedergabe der Farben auf dem Farbfernsehschirm einen größeren Sättigungsbereich innerhalb des Farbdreieckes erfaßt, als dies der Farbfilm vermag.

Farbaufnahmen mit dem Kleinbildfilm

Die Abbildung

Das Auflösungsvermögen des Filmes wird üblicherweise in Linien pro Millimeter angegeben. Der Durchschnittswert für Farbumkehr- und Farbnegativmaterial liegt etwa bei 80 ln/mm. Die einzelnen Leuchtpunkte des Farbfernsehschirmes haben einen Durchmesser von etwa 0,43 mm und sind auf dem Bildschirm in einem Dreieck angeordnet (Tripel) (Bild 1). Ein Farbtripel hat eine Gesamthöhe von etwa $S = 0{,}83$ mm.

Diese Farbtripel werden mit Hilfe der Kameraoptik auf dem Kleinbildfilm abgebildet. Wir legen hier eine Optik mit einer Brennweite von $f = 50$ mm zu Grunde. Mit dieser Optik wollen wir den Farbbildschirm mit einer Maskenhöhe von 400 mm auf das Kleinbildformat mit einer Höhe von 24 mm abbilden. Dies entspricht einer Entfernung der Kamera vom Bildschirm von $a = 885$ mm.

Aus den Gleichungen

$$\frac{G}{g} = \frac{a}{b} \text{ und } b = \frac{a \cdot f}{a - f}$$

ergibt sich

$$a = f\left(\frac{G}{g} + 1\right) = 50\left(\frac{400}{24} + 1\right)$$

$$a = 885 \text{ mm}$$

Dabei sind:

G = Größe des Aufnahmegegenstandes
g = Größe der Abbildung
a = Gegenstandsweite
b = Bildweite
f = Brennweite des Objektivs

Der Auszug der Kamera beträgt dann

$$b = \frac{a \cdot f}{a - f} = \frac{885 \cdot 50}{835} = 52{,}9 \text{ mm}$$

Nun ergibt sich bei einer Größe des Farbtripels von 0,83 mm die Abbildungsgröße

$$g = \frac{b \cdot G}{a} = \frac{52{,}9 \cdot 0{,}83}{885} = 495 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$$

Bei einer mittleren Auflösung von 80 ln/mm erhält man für ein abgebildetes

Farbtripel eine Linienzahl von 0,0495 · 80 = 4 ln/mm. In ein Farbtripel fallen also höchstens *vier Auflösungslinien*. Die Farbpunkte werden dann nicht mehr richtig aufgelöst und daher nur verwaschen wiedergegeben *(Bild 2)*[1]).

Die Wiedergabe

Bei der Projektion des Kleinbilddias tritt auf Grund der Wiedergabe der Leuchtstoffpunkte zum Teil eine additive (die Farbstoffpunkte werden durch das begrenzte Auflösungsvermögen des Filmes unsauber wiedergegeben), zum anderen Teil eine subtraktive Wiedergabe auf, die der Farbfilm infolge des begrenzten Auflösungsvermögens selbst bewirkt (Verschmelzung zu einem Farbeindruck).

Da das additive Verfahren bei der Projektion mehr Licht benötigt als das subtraktive (additiv: Weiß entsteht durch gleichzeitiges Vorhandensein der drei Farbpunkte Rot, Grün, Blau; subtraktiv: keine Farbpunkte auf dem Film) und beide Verfahren kombiniert auftreten, erscheinen helle Mischfarben bei der Projektion etwas fleckig. Es treten helle und dunkle Flecken im Farbton auf. Diese Erscheinung ist bei der Wiedergabe des Hauttons sowie der hellen zarten Farbtöne störend.

Je größer das Auflösungsvermögen des Filmes ist, desto weniger tritt diese Erscheinung in den Vordergrund. Bei Abbildung auf Großformat (ab 6 cm × 9 cm) wird das Farbtripel der Bildröhre exakter wiedergegeben. Die Verkleinerung des Farbtripels bei der Abbildung ist schon bei dem Format 6 cm × 9 cm um den Faktor 2,5 geringer. Bei der Projektion dieses Großformats tritt dann ein reines additives Sehen auf. Dies kommt der Betrachtung der Bildröhre sehr nahe.

Das Auflösungsvermögen des Kleinbildfilmes reicht nicht für die exakte Wiedergabe der Leuchtstoffpunkte des Lochmaskenschirmes aus. Es wäre ein Auflösungsvermögen von mindestens 180 bis 200 ln/mm nötig. Dies ist für den Kleinbildfarbfilm eine fast unmögliche Forderung. Man muß also bei der Aufnahme des gesamten Schirmformates auf Kleinbildfilm diese Unschönheit hinnehmen.

Technik der Aufnahme auf Farbumkehrfilm im Kleinbildformat

Nach dem heutigen Stand der Technik des Farbfilmes darf der Leuchtdichtekontrast auf dem Bildschirm nicht wesentlich höher als 1 : 8 zwischen den Stellen des Farbschirmbildes, die noch Zeichnung haben sollen, gewählt werden (2 bis 3 Blendenwerte), da durch den Film selbst eine Versteilerung der Gradation erfolgt. Man muß den Kontrast des Farbbildes wesentlich herabsetzen. Die Helligkeit wird so weit aufgedreht, bis gerade die schwarzen Stellen des Bildes noch schwarz erscheinen. Das Fernsehbild wirkt dann etwas flau.

Die Sättigung kann in den meisten Fällen voll aufgedreht sein. Zum Messen des Leuchtdichtekontrastes soll ein empfindlicher Belichtungsmeser benutzt werden (z. B. Lunasix, Sixtar, Bewi Super, Metrastar auf den Farbfilm geeicht). Dazu werden die dunkelste und die hellste Stelle gemessen, die eine Durchzeichnung haben sollen (Unterschied 2 bis 3 Blendenwerte). Die Belichtungszeit des Filmes bildet den Mittelwert davon. Im Zweifelsfall ist es zweckmäßig, noch zwei Aufnahmen mit ± $^1/_2$ Blende vom gemittelten Wert zu machen.

Die ermittelte Belichtungszeit kann von einer $^1/_{25}$ Sekunde bis zu mehreren Sekunden betragen. Bei der Mittelwertsangabe der Belichtungszeit ist bereits der geforderte Verlängerungsfaktor für Langzeitbelichtung berücksichtigt. Bei mehr als vier Sekunden Belichtungszeit ist die tatsächliche Belichtungszeit noch um den Faktor 1,5 zu verlängern. Jedes Filmmaterial zeigt bei Langzeitbelichtung einen merklichen Schwarzschildeffekt (Belichtungsverlängerung und einen leichten Farbstich). Um den leichten Farbstich zu beseitigen, ist es zweckmäßig, Aufnahmekorrekturfilter zu verwenden, die von der Herstellerfirma des Filmes in den Grundfarben Gelb, Purpur, Blaugrün und Rot, Blau, Grün auch in verschiedenen Dichten hergestellt werden. Ein solches Filter wird in der Komplementärfarbe und Dichte des zu erwartenden Farbstiches bei der Aufnahme vor das Objektiv gegeben. Diese Folien sind sorgfältig zu behandeln und vor Fingerabdrücken zu schützen.

Praktische Angaben für die Verwendung der Korrekturfilter bei einigen Filmmaterialien

Agfacolor CT 18: Belichtungszeiten: 1 bis 8 sec. Es tritt ein leichter Gelbgrünstich auf. Die Kompensation wird mit einem Purpur- + Blaufilter mit der Dichte – 20 10[2]) erreicht (Durchschnittswert). Die Belichtungsverlängerung beträgt dabei ca. 25 %.

Kodachrom II: Belichtungszeiten: 1 bis 8 sec. Leichter Purpurstich: Ein Grünfilter vor das Objektiv schalten; Dichte des Filters: 10 – 10. Keine Belichtungsverlängerung.

Ektachrom X: Belichtungszeiten: 1 bis 8 sec. Leichter Rotstich: Ein Blaugrünfilter der Dichte – – 20 vor das Objektiv schalten. Belichtungsverlängerung ca. 25 %.

Technik der Wiedergabe des Umkehrfilmes

Die Wiedergabe des Umkehrfilmes erfolgt mit einem Projektor, der eine künstliche Beleuchtungsquelle mit einer niedrigen Farbtemperatur von etwa 3400 °K hat. Da die Farbtemperatur der Farbbildröhre für Weiß bei 6000 bis 8000 °K liegt, kann *kein* Farbvergleich zwischen dem projizierten Bild und dem Bild auf der Farbbildröhre gemacht werden. Dazu müßte man das Projektionslicht mit Hilfe von Korrekturfiltern der Farbtemperatur der Bildröhre angleichen. Dies macht aber Schwierigkeiten, da die Korrektur des Lichtes bei der Projektion viel Licht verschluckt. Bei relativem Farbvergleich ist die Projektion mit Glühlampen durchaus brauchbar. Die leichte Fleckigkeit in den zarten Farbtönen muß bei der Wiedergabe im vollen Format akzeptiert werden.

Technik der Aufnahme auf Farbnegativfilm

Bei Aufnahmen auf Farbnegativmaterial ist, wie bereits erörtert, die Anforderung an die Wiedergabequalität begrenzt. Die additive Mischung des Farbtripels ist auf Papier wiedergegeben nicht befriedigend. Die abgebildeten Farbstoffpunkte erreichen auf dem Papier zu wenig Leuchtkraft. Daher ist es auch zweckmäßig, das Farbfernsehbild in einem größeren Abstand als 90 cm (Objektiv mit 50 mm Brennweite) aufzunehmen. Dadurch werden nicht die Farbpunkte, sondern nur die Mischfarbe vom Film subtraktiv wiedergegeben. Beim Kopieren auf Papier kann man davon eine Ausschnittvergrößerung herstellen.

Bei etwas bescheidenen Ansprüchen ist diese Art der Reproduktion annehmbar. Dabei ist folgendes zu beachten: Um die richtigen Filterwerte bei der Vergrößerung der Negative zu erhalten, macht man eine Farbaufnahme eines Schwarzweißbildes von der Farbbildröhre (Testbild). Anschließend werden die Aufnahmen der gewünschten Farbfernsehbilder gemacht. Dabei soll der Leuchtdichteumfang der Bilder nicht über 1 : 6 (2,5 Blendenwerte) hinausgehen, da das Colorpapier keinen größeren Kontrastumfang verarbeitet. Die Belichtungsmessung erfolgt wie beim Umkehrmaterial.

Da der Belichtungsspielraum des Farbnegativfilms größer ist als der des Umkehrfilms, genügt eine Aufnahme (im Zweifelsfalle etwas länger belichten!). Die Belichtungszeit der Farbaufnahmen soll etwa der vorher gemachten Aufnahme vom Schwarzweißbild entsprechen. Dies ist notwendig, damit bei allen Aufnahmen dieselbe Stärke des Schwarzschildeffektes auftritt.

Technik der Wiedergabe auf Farbpapier

Bei der Vergrößerung der Farbnegative ist zunächst die Aufnahme des Schwarzweißbildes neutral zu stellen, d. h. so zu filtern, daß die Colorvergrößerung einen *farbstichfreien* Schwarzweißabzug ergibt. Diese Filterkombination ist für alle Farbvergrößerungen der Farbbilder zu verwenden. Damit ist die Farbtemperatur der Bildröhre berücksichtigt und der erwähnte Schwarzschildeffekt eliminiert. Die Farbwiedergabe kommt somit dem Original am nächsten.

Die Farbnegative werden auf Colorpapier mit normaler Gradation vergrößert (z. B. CN 111 von Agfa). Eine harte Gradation (CH 111) bringt zwar eine Verbesserung in der Farbsättigung, verschlechtert aber die Wiedergabe der Helligkeitsabstufung.

Literatur

Bouma, Dr. P. J.: Farbe und Farbwahrnehmung. Philips Technische Bibliothek.

Berger, Dr. H.: Agfacolor. Verlag W. Girardet, Wuppertal.

Agfacolor Umkehr-Planfilm, Leitfaden für Aufnahme und Selbstverarbeitung. Agfa-Gevaert AG, Leverkusen.

Rieger, W.: Theoretische Betrachtung über Farbe. Fotopost, Heft 5/1965, Heering-Verlag, München.

Rieger, W.: Praktischer Teil der Farbvergrößerung. MFM Moderne Fototechnik, Heft 9/1965, A.G.T.-Verlag, Ludwigsburg/Württ.

Welland, Dr. K.: Die elektronische Umkehrung von photografischen Farbnegativen, Archiv der elektr. Übertragung, Jg. 14, 1960.

Welland, Dr.-Ing. K.: Farbfernsehen. RPB 137/140. FRANZIS-Verlag, München.

Bruch, Dr. W.: Ein Überblick über die wichtigsten Farbwiedergabe-Verfahren. Telefunken-Ztg., Heft 1, 1965, Seite 83.

Bruch, Dr. W.: Farbfernseh-Systeme: NTSC, Pal, Secam. FUNKSCHAU 1964, Heft 23, Seite 619.

Holm, W. A.: Farbfernsehtechnik ohne Mathematik. Philips Technische Bibliothek.

Farbfernsehen für medizinischen Unterricht

Eine neue Farbfernsehkamera mit Plumbikonröhren stellte *Philips* auf der Interhospital und dem 4. Deutschen Krankenhaustag in Stuttgart vor. Die fast ausschließlich mit Transistoren bestückte Kamera läßt sich ohne Schwierigkeiten in Spezial-Operationsleuchten der Firma *Quarzlampengesellschaft mbH*, Hanau, einbauen. Im Gegensatz zu bisherigen Lösungen kann der Spiegel, der bei der seitlichen Anordnung der Kamera an der OP-Leuchte notwendig war, entfallen. Die dadurch entstandenen optischen Fehler werden nun vermieden.

[1]) Innerhalb der quadratischen Flächen gibt es keine Auflösung mehr. Das Farbtripel kann nur mit diesen quadratischen Flächen aufgebaut werden. Dadurch gibt es Überdeckungen der Farben auf dem Film (subtraktive Mischung) und eine unsaubere Wiedergabe der Farbpunktränder.

[2]) Die Dichteangaben beziehen sich auf die drei Grundfarben. Es gibt folgende Abstufungen: –, 10, 20.

PETER PIEPEREIT

Empfang von Satelliten-Bildern mit einer Amateur-Anlage

Funkamateure sind seit Jahrzehnten dafür bekannt, daß sie geschickt zu improvisieren verstehen und häufig komplizierte Aufgaben mit überraschend bescheidenem Aufwand lösen. Der Verfasser beschreibt ein Verfahren, nach dem er die Signale von Wettersatelliten mit seinem Stationsempfänger aufnimmt, auf Tonband aufzeichnet, sie bei der Wiedergabe einem Oszillografen zuführt und dann dessen Schirmbild fotografiert.

Unser Zeitalter der Weltraumfahrt ermöglicht es auch dem Amateur, an einer großen Anzahl von interessanten, einschlägigen Experimenten aktiv teilzunehmen. Dazu gehört neben der visuellen Beobachtung von künstlichen Erdsatelliten am Abendhimmel (wie Echo 1 und 2) auch der Empfang der Funksignale aktiver Satelliten. Der Bau und die Entwicklung der dazu notwendigen Empfangsanlagen, die Beobachtung der Satelliten-Auf- und Untergänge, des Dopplereffektes sowie der verschiedenartigen Modulationsverfahren stellen ein interessantes Betätigungsfeld dar.

Die nach der Demodulation gewonnenen hörbaren Signale wurden von Amateuren sogar auf Tonband gespeichert, nur konnten sie bisher nicht ausgewertet werden. Auch die Fernsehsignale der ersten Wettersatelliten Tiros 1 bis Tiros 7 waren dem Amateur nicht zugänglich. Das änderte sich, als mit Tiros 8, den Nimbus- und Essa-Satelliten ein neues Verfahren zum Übermitteln der Fernsehsignale von Wolkenbildern angewandt wurde, nämlich das sogenannte APT-System (Automatic Picture Transmission). Es sollte möglichst viele Wetterstationen auf der Erde in die Lage versetzen, das Wettergeschehen durch Beobachten aus großen Höhen unmittelbar zu verfolgen.

Da die von Wettersatelliten ausgestrahlten Signale von allgemeinem Interesse sind, wurde es auch den Amateuren erlaubt, sie zu empfangen. So entstand die hier beschriebene Anlage. Sie ist mit verhältnismäßig einfachen Mitteln aufgebaut, und sie vermittelt gute Bilder, wenn sie sich auch mit kommerziellen Einrichtungen nicht vergleichen läßt.

Bevor auf die Wirkungsweise der einzelnen Schaltungen eingegangen wird, noch ein Wort über die zu empfangenen Signale: Die Fernsehkamera des Satelliten ist mit einem Speichervidikon ausgestattet. Mit Hilfe eines Verschlusses wird die lichtempfindliche Signalplatte der Aufnahmeröhre kurzzeitig belichtet. Über einen komplizierten Prozeß entsteht ein elektrisches Ladungsbild, das im Anschluß an die erfolgte Belichtung langsam abgetastet wird. Die Zeile für Zeile gewonnenen Videosignale dienen dazu, einen Hilfsträger von 2400 Hz in der Amplitude zu modulieren. Jedoch wird zu Beginn einer Zeile ein Rechteckimpuls in das Bildsignal eingetastet, dessen Amplitude einem Signalwert von vergleichsweise 100 % Weiß im Videosignal entspricht *(Bild 1)*. Die Modulation ist positiv, so daß dem Weiß im Bild eine große, dem Schwarz dagegen eine kleine Trägeramplitude entspricht. Die Ablenkung des Abtaststrahles in der Aufnahmeröhre in horizontaler Richtung erfolgt mit einer Frequenz von 4 Hz. Da das Bild in 800 Zeilen zerlegt wird, ist der Abtastvorgang nach 200 Sekunden beendet. Das Frequenzspektrum des Videosignales erstreckt sich von 4 Hz bis 1600 Hz. Vor Beginn einer Bildabtastung wird zunächst ein Signal von 300 Hz an die Empfangsstationen übermittelt, die die automatischen Bildschreiber anlaufen lassen. Anschließend folgen einige sogenannte Phasing-Impulse, die negativ gerichtet sind und die Maschinen synchronisieren sollen. Der modulierte Hilfsträger dient zur Frequenzmodulation des Satellitensenders, der Hub beträgt ± 10 kHz.

Zur Zeit übermitteln zwei Wettersatelliten ihre Bilder den Stationen auf der Erde: Nimbus 2 auf einer Frequenz von 136,950 MHz und Essa 2 auf 137,500 MHz. Ihre Sendeleistung beträgt je 5 W. Da Nimbus 2 in einer Höhe von etwa 1100 km umläuft, im Gegensatz zu Essa 2 mit 1400 km, beträgt eine Seite des quadratischen Bildfeldes ca. 2000 km, beim anderen Satelliten dagegen rund 3000 km *(Tabelle)*. Man kann also z. B. die Wolkenformationen über einem großen Teil Europas mit einem Blick übersehen. Da dem Amateurbeobachter die ständig neuen Daten über die zu erwartenden Satellitendurchgänge leider nicht zur Verfügung stehen, muß er sich an Hand von typischen Küstenlinien orientieren, die hin und wieder unter den Wolken sichtbar werden. In die Bilder sind an bestimmten Stellen schwarze Marken eingeblendet, die es gestatten, die Flugrichtung des Satelliten mit Hilfe einer Landkarte hinreichend genau zu bestimmen. Eine unmittelbar aufeinander folgende Reihe von Aufnahmen gibt auf einfachste Weise darüber Aufschluß, ob die Wettersatelliten, die auf ihrer Bahn nahezu die Pole überfliegen, unser Gebiet von Norden oder von Süden ansteuern. Da die genauen Umlaufzeiten nach dem Start in der Presse hin und wieder veröffentlicht werden, kann nach erfolgtem erstmaligen Empfang der Signale auf den nächsten Durchgang geschlossen werden. So gewinnt man eine gute Übersicht über die Empfangsmöglichkeiten, die Zeit, die Entfernung und die notwendige Antennenrichtung.

Die Empfangsanlage

Infolge der erst nach und nach gewonnenen Erfahrungen konnte die Empfangsanlage nur verhältnismäßig langsam auf den jetzigen Stand gebracht werden. Sie umfaßt

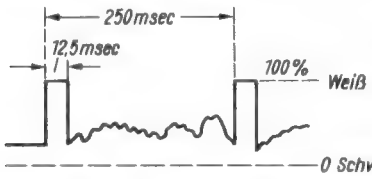


Bild 1. Impulsform des Videosignals

Rechts oben: Bild 2. Blockschaltbild der Empfangsanlage

Einige Daten der beiden Wettersatelliten

Essa 2

Erdnächster Punkt der Umlaufbahn (Perigäum) 1353 km
Erdfernster Punkt der Umlaufbahn (Apogäum) 1413 km
Bahnneigung 101°
Umlaufzeit 113,42 Minuten, tägliche Änderung + 35 Minuten
Bildübertragung auf 137,500 MHz
Bakensender auf 136,770 MHz

Nimbus 2

Umlaufzeit 108 Minuten, tägliche Änderung – 34 Minuten
Bildübertragung auf 136,950 MHz
Bakensender auf 136,498 MHz
Weitere Bildsendungen auf 1707,500 MHz
Senderleistung 5 W, senderseitiger Antennengewinn 1,63 dB

Bild 3. Die Satelliten-Bild-Empfangsanlage in der Amateurstation des Verfassers. Das auf dem Oszillografenschirm gezeichnete Bild hat eine Größe von 9 cm × 9 cm. Bei der Aufnahme ist das Kameraobjektiv 21 cm vom Schirm entfernt

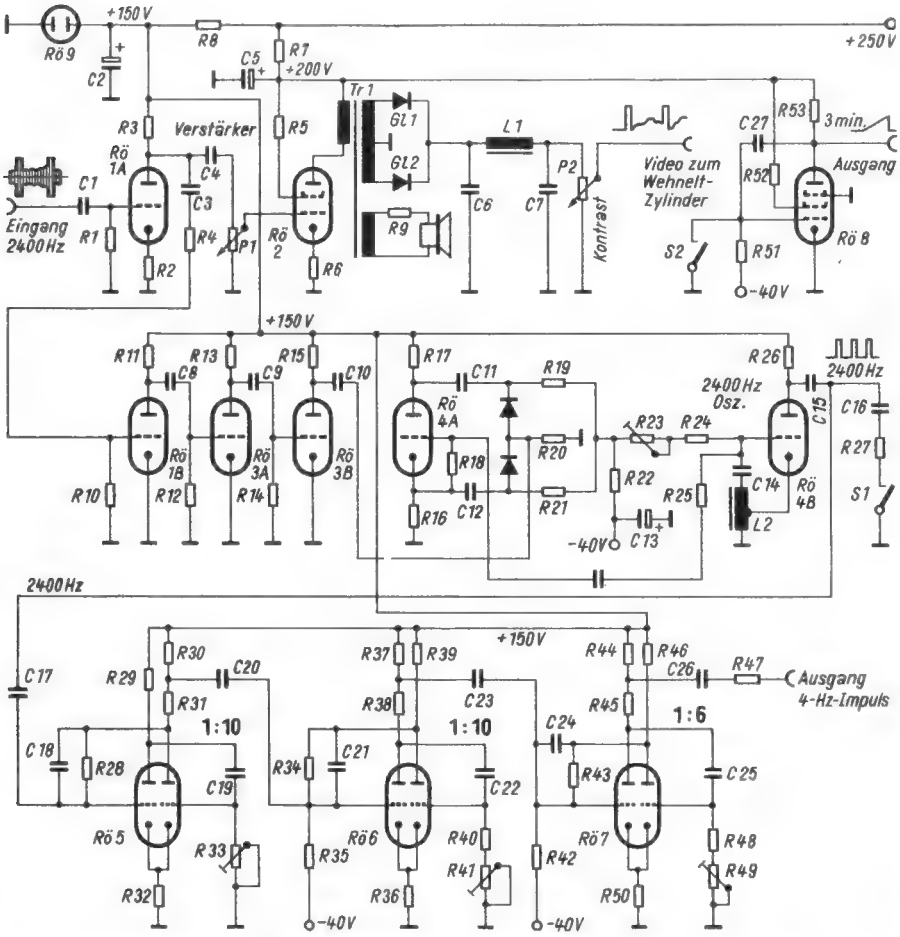


Bild 4. Schaltung des AM-Demodulators

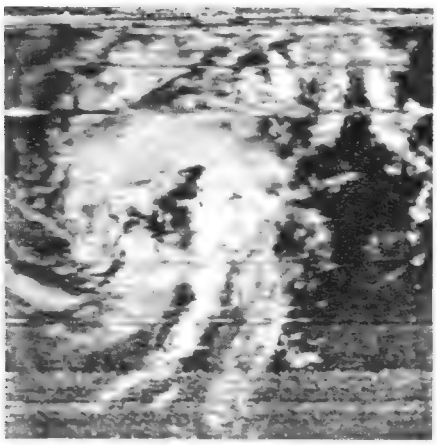


Bild 5. Tiefdruckgebiet über Europa, Essa 2, vom 4. 6. 66, 10.25 Uhr MEZ

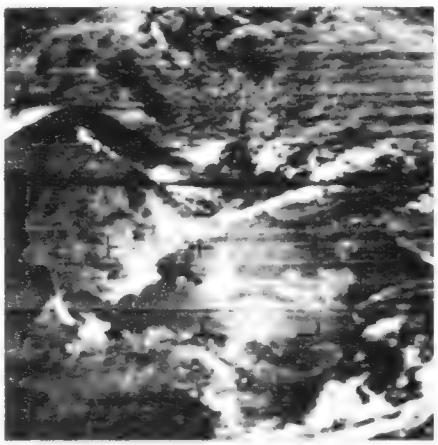


Bild 6. Spanien mit Mittelmeer, Nimbus 2, vom 26. 6. 66, 11.40 Uhr MEZ

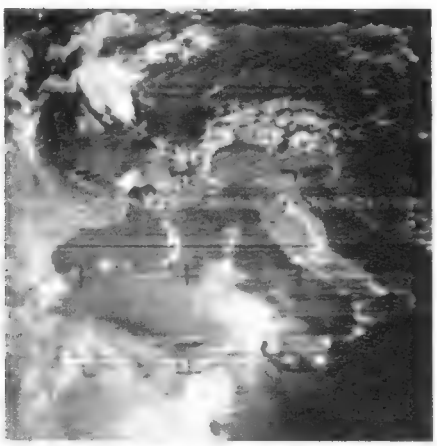


Bild 7. Mittelmeer mit Italien, Nimbus 2, vom 3. 7. 66, 11.25 Uhr MEZ

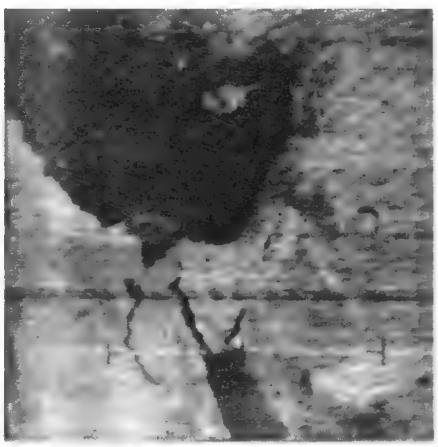


Bild 8. Nil-Delta und Rotes Meer, Nimbus 2, vom 9. 7. 66, 09.45 Uhr MEZ

Bild 9. Aufnahme der Sternwarte Bochum von Essa 2, vom 13. 3. 66 als Qualitätsvergleich

den eigentlichen Empfangsteil und die Fotografiereinrichtung, die aus einem speziellen Demodulationsgerät und einem Oszillografen besteht (Bild 2 und 3). Der Empfangsteil enthält einen quarzstabilen Konverter, einen nachgeschalteten KW-Empfänger, einen Begrenzerverstärker und ein Tonbandgerät TK 24.

Antennen

Um die geeignete Antenne zu ermitteln, wurden Versuche mit zwei Typen durchgeführt. Zunächst setzte der Verfasser zwei Yagi-Antennen mit je drei Elementen so ineinander, daß ihre Ebenen senkrecht zueinander standen. Diese Anordnung ist klein und handlich, und sie benötigt wenig Raum. Der Leistungsgewinn dürfte bei 6 dB liegen. Mit gleich gutem Erfolg wurde die bekannte Helix-Antenne aufgebaut. Da sie bei annähernd gleichem Gewinn mit drei Windungen aufgebaut wesentlich mehr Platz benötigt als der Yagi, wurde letzterem der Vorzug gegeben. Obwohl diese Versuche unter Dach vorgenommen wurden, war die Feldstärke groß genug, um rauschfreie Bilder zu empfangen. Nur muß man einige Rauscheinbrüche in Kauf nehmen. Das Experimentieren unter einem Dach hat den Vorteil, daß man witterungsunabhängige Antennenkonstruktionen aufbauen und diese leicht in jede beliebige Lage bringen kann. Außerdem haben die kurzen Antennenlängen einen relativ großen Öffnungswinkel, der beim Satellitenempfang als vorteilhaft empfunden wurde. Man braucht nämlich eine solche Antenne nicht unbedingt nachzuführen. Eine Richtungsänderung während zweier Durchgänge genügt in der Regel.

Empfangsgeräte

Der vorgeschaltete 137-MHz-Konverter (Bild 2) ist rauscharm und nach bekannten Methoden aufgebaut. Er gibt eine Zwischenfrequenz von 26 MHz an den KW-Empfänger ab. Mit ihm wird auf den Sender abgestimmt. Bevor die nächste Zwischenfrequenz von 600 kHz wie üblich schmalbandig weiterverstärkt wird, geht man hinter dem Mischer über eine Katodenfolgestufe niederohmig aus dem Empfänger heraus. Ein getrenntes Gerät verstärkt in zwei Stufen die niedrige Frequenz. Zwei folgende Begrenzerstufen befreien den Träger von Störimpulsen. Die gesamte Bandbreite beträgt 30 kHz. Hinter dem Diskriminator steht als hörbares Nf-Spektrum der Hilfsträger mit seinen Seitenbändern zur Verfügung. Dieses Signal kann nun mit einem handelsüblichen Magnettongerät auf Band aufgenommen werden, so daß eine Auswertung nicht sofort beim Empfang des Satellitensignales notwendig ist. Hat das Tonbandgerät keine allzugroßen Mängel, treten keine Störungen im Bild auf.

Demodulator

Zur Demodulation des Hilfsträgers wurde ein besonderes Gerät entwickelt. Die Probleme liegen hierbei weniger bei der Demodulation, die recht einfach ist, sondern im Synchronisieren des nachgeschalteten Oszillografen. Wie aus Bild 1 hervorgeht, enthält das Bildsignal keine Synchronimpulse. Für die ersten Versuche genügte es, den Weißimpuls zu differenzieren und die so gewonnenen schmalen Impulse der Flanken direkt dem Multivibrator des Oszillografen zuzuleiten. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß Rausch- und Störimpulse auf den Weißimpulsflanken einen Versatz der nachfolgenden Zeile bewirken: die senkrechten Bildkanten reißen aus! Außerdem kann man mit einer solchen Einrichtung die Videosignale von Nimbus 2 gar nicht verwerten, da hier der Weißimpuls während einer Bildperiode oft ganz fehlt. Dies führte zu folgender Überlegung: Da die Horizontal-Ablenkfrequenz in der Satellitenkamera von der Hilfsträgerfrequenz von 2400 Hz abgeleitet wird, müßte es möglich sein, bei Anwendung des gleichen Verfahrens auf der Empfangsseite zu guten Ergebnissen zu gelangen. So entstand die in *Bild 4* dargestellte Schaltung des Demodulators.

Der Hilfsträger gelangt über den Kondensator C 1 an das Steuergitter von Röhre 1 A. Hier wird er verstärkt und über das Potentiometer P 1 an Röhre 2 weitergegeben. Es folgt ein Vollweggleichrichter mit einem nachgeschalteten Tiefpaß, der alle Frequenzen über 1600 Hz sperrt. Das nun saubere Videosignal gelangt über den Kontrasteinsteller P 2 zum Wehneltzylinder der Oszillografenröhre. Man kann bei Bedarf noch eine Gradationsentzerrerstufe dazwischensetzen, die die Bildröhrenkennlinie entzerrt. Damit lassen sich auch noch die schwachen Grauwerte der unter den weißen Wolken liegenden Landgebiete anheben. Leider mußte dieses Verfahren zugunsten eines besseren Störabstandes wieder aufgegeben werden.

Ein Teil des Hilfsträgersignales gelangt zu der Röhre 1 B. Zusammen mit den Stufen 3 A und 3 B verstärkt und begrenzt sie die Trägerschwingung. Nur die Durchgänge der Sinusschwingung durch die Nullinie werden weiter verwertet, da sie frei von Amplitudenschwankungen sind. Die Röhre 4 B arbeitet als Sperrschwinger. Sie erhält ihre Gittervorspannung über den Einsteller R 23, der die Frequenz bestimmt. Die Schaltung von Röhre 4 A dient zum Phasenvergleich der Hilfsträgerschwingung mit der des Oszillators. Mit Hilfe des Schalters S 1 kann der Oszillator so weit verstimmt werden, daß er aus dem Haltebereich der Synchronisierschaltung herausfällt. Er läuft dann frei, und der Weißimpuls wandert an den Rand des Bildes. Auch ließe sich die Schaltung mit Röhren-Torschaltungen erweitern.

Die Röhre 4 gibt ein Rechtecksignal von 2400 Hz ab, das zum ersten Teiler gelangt. Er und der folgende Teiler teilen im Verhältnis 1 : 10. Die anschließende Stufe teilt nochmals 1 : 6, so daß sich ein gesamtes Teilerverhältnis von 1 : 600 ergibt. Am Außenwiderstand R 44 können Impulse mit einer Frequenz von 4 Hz abgenommen werden.

Die Stufe Rö 8 stellt eine interessante Schaltung dar, nämlich einen Miller-Integrator, an dessen Außenwiderstand eine mit der Zeit linear ansteigende Gleichspannung entsteht. Diese gelangt direkt zum Gleichspannungsverstärker des Oszillografen und lenkt dessen Strahl innerhalb eines Zeitraumes von mehr als 3 Minuten vertikal ab. Beim Betätigen des Schalters S 2 springt der Elektronenstrahl in seine ursprüngliche Lage an der oberen Bildkante zurück. Das Gerät ist empfindlich gegen Anodenspannungsschwankungen. Außerdem können Störungen im Bild durch Netzbrummen entstehen.

Als Film wird ein empfindliches Material mit 21 DIN verwendet. Das Bildformat ist übrigens quadratisch. Wenn man den Film sofort nach der Aufnahme selbst entwickeln kann, läßt sich das Wettergeschehen noch am gleichen Tag auswerten, was für den Amateur sehr reizvoll ist.

Wie die *Bilder 5* bis *8* zeigen, kann man als Amateurbeobachter mit dieser einfachen Anlage wohl zufrieden sein. Als Vergleich besorgte die Redaktion das *Bild 9*. Diese Aufnahme machte am 13. März 1966 die Sternwarte der Stadt Bochum (Institut für Satelliten- und Weltraumforschung) nach Satellitensignalen von Essa 2. Die Position des Satelliten war 0° westl. Länge und 67° nördl. Breite. Uhrzeit: 10.16.49,5 GMT. Das Bild entstand mit Geräten der Firma Rohde & Schwarz, wie sie auch vom Deutschen Wetterdienst, Zentralamt Offenbach a. M., für täglich mindestens zehn Aufnahmen benutzt werden.

11-m-Handfunkgerät mit „Pfiff"

Wenn sich zu den zahlreichen Typen von 11-m-Handfunkgeräten, die meist importiert werden, nun auch ein deutsches Modell gesellt *(Bild 1)*, so muß das gewichtige Gründe haben. Diese sind nicht allzuschwer zu finden, obwohl die Zusammenhänge etwas tiefer liegen: In vielen anderen Ländern befindet sich auf 11 m (≈ 27 MHz) das sogenannte *Jedermann-Band*, auf dem sich Liebhaber aller Schattierungen als *verhinderte Funkamateure* betätigen dürfen. Nach Berichten aus den USA sind dort die wenigen freigegebenen Quarzkanäle an den Wochenenden in Großstädten so überfüllt, daß praktisch kein vernünftiger Funkverkehr mehr möglich ist. Man nimmt das dort nicht tragisch, weil das Ganze als harmloses Hobby gilt.

Bei uns erhalten dagegen nur gewisse Bedarfsträgergruppen solche 11-m-Sprechfunklizenzen, um einen kommerziellen (z. B. Baufirmen) oder halbkommerziellen Verkehr (z. B. Sportverbände) abwickeln zu dürfen. Diese Kreise stellen natürlich auch besondere Anforderungen, denn sie betrachten ihr Funkgerät als Arbeitshilfe und nicht als Sportgerät.

Ein Sonderwunsch lautet: Ein Anruf darf keinesfalls überhört werden, deshalb ist eine Ruftoneinrichtung erforderlich. Das Gerät soll sich ferner innerhalb eines Kraftfahrzeuges mit äußerer Antenne betreiben lassen, und schließlich verlangt man eine von außen anschließbare Ladevorrichtung, falls man an Stelle von Trockenzellen zum Senken der Betriebskosten mit einem einsetzbaren Akkumulator arbeitet. Am wichtigsten ist aber wohl die Forderung, daß jederzeit ein Kundendienstnetz im Inland zur Verfügung steht. Alle diese Besonderheiten besitzt der Handfunksprecher WT 100 von *Telefunken*.

Bild 1. Das Handfunkgerät WT 100

Empfangsteil

Von der Verlängerungsspule L 201[1]) gelangt das Signal *(Bild 2)* über den Kondensator C 201 zum Eingangskreis L 202/C 202 und von dort über C 203 zum Vorstufentransistor T 201. Hier wird das Signal vorverstärkt und über das Empfangsfilter Fi 202 zum Mischtransistor T 203 geleitet. Vorstufe und Filter sichern gute Trennschärfe verbunden mit hoher Empfindlichkeit, Störstrahlsicherheit sowie das Unterdrücken von Spiegelfrequenzen.

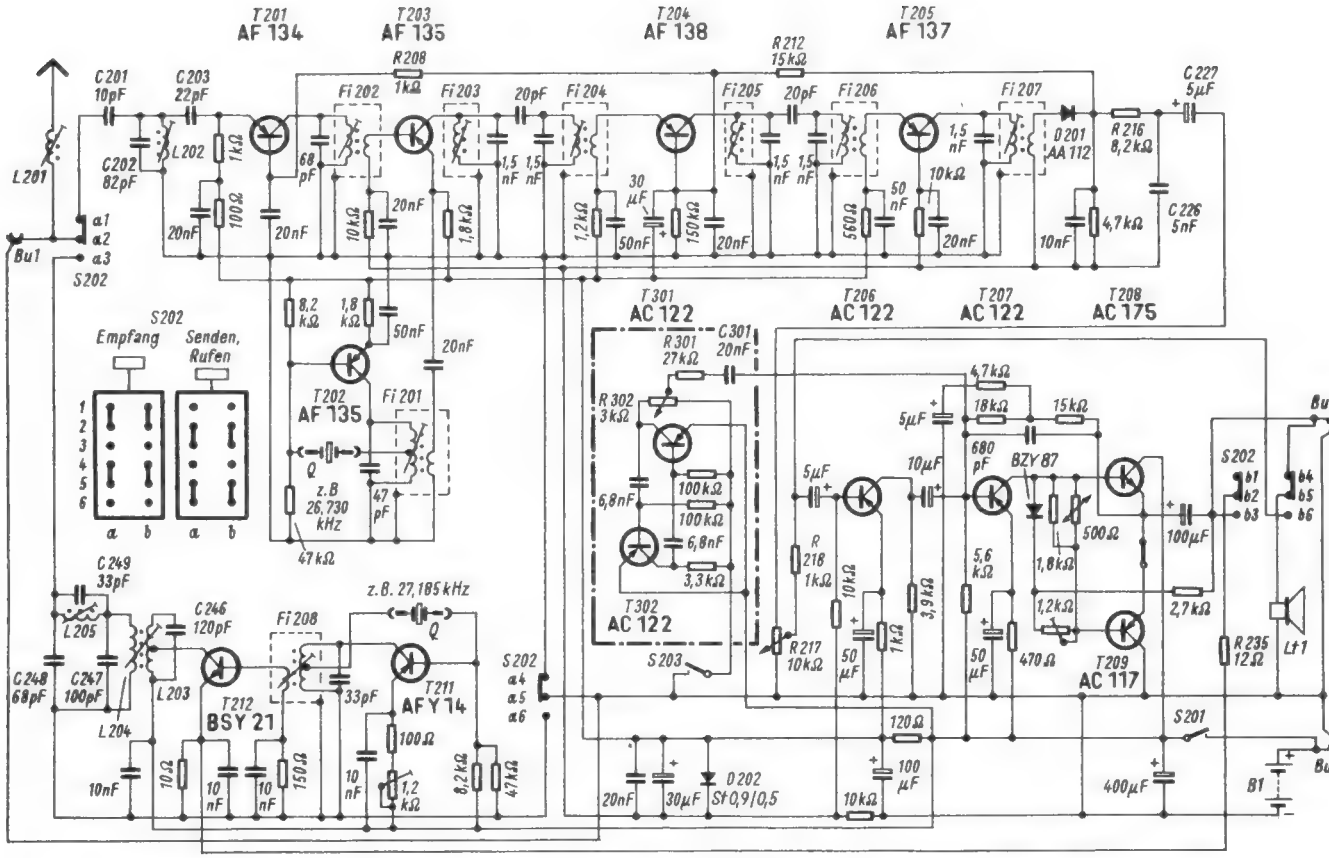
Im Quarzoszillator arbeitet der Transistor T 202. Er schwingt um den Wert der Zwischenfrequenz (455 kHz) tiefer als die Signalfrequenz. Die Auskoppelwicklung des Oszillatorfilters Fi 201 gibt die Oszillatorspannung an den Emitter des Mischtransistors T 203 ab. Die dort erzeugte Zwischenfrequenz durchläuft zunächst das Bandfilter Fi 203/Fi 204, sie wird im Transistor T 204 zum ersten Mal verstärkt, gelangt dann zum zweiten Bandfilter Fi 205/Fi 206 und schließlich über den zweiten Zf-Transistor T 205 zum Zf-Ausgangsfilter Fi 207. Diese fünfkreisige Filterung sichert die erforderliche hohe Selektion, die der von der Bundespost vorgeschriebene enge Kanalabstand von 10 kHz gebieterisch verlangt (Zf-Selektion = 35 dB, Empfindlichkeit = 1 µV).

Hinter dem Filter Fi 207 sorgt die Diode D 201 für Signaldemodulation und Regelspannungserzeugung. Die Regelspannung erreicht über die Widerstände R 212 und R 208 die Basen des Vorstufentransistors T 201 und des ersten Zf-Transistors T 204. Diese zweistufige Regelung sorgt in einem weiten Feldstärkebereich für gleichbleibende Lautstärken. Die Niederfrequenz gelangt über das Hf-Restfilterglied R 216/C 226 und den Auskopplungskondensator C 227 zum Nf-Verstärker, der in Schalterstellung *Senden* gleichzeitig als Modulator dient.

Nf-Verstärker

Der Lautstärkeeinsteller R 217 bestimmt nur die Empfangslautstärke, aber nicht den Modulationsgrad. Das verhindert der Längswiderstand R 218, der beim Senden den kombinierten Mikrofon/Lautsprecher gegen das Potentiometer R 217 entkoppelt. Nach einer Vorverstärkung im Transistor T 206 erreicht die Tonfrequenz die Treiberstufe T 207, die die übertragerlose Endstufe T 208/T 209 aussteuert. Je nach Stellung des Betriebsartenschalters S 202 gelangt die erzeugte Sprechleistung entweder zur dynamischen Hör-/Sprechkapsel Lt 1 (Mikrofon/Lautsprecher) oder über den Widerstand R 235 zum Emitter der Sender-Endstufe T 212. Die Schaltbuchse Bu 2 erlaubt das Anstecken eines Kopfhörers. Beim Einführen des Steckers schaltet sich der Lautsprecher beim Empfang selbsttätig ab (nicht einge-

[1]) Um den Vergleich mit der Original-Service-Druckschrift zu erleichtern, verwenden wir die dort angeführten Positionsbezeichnungen.



S 201: „Ein"-Schalter S 202: Sende-Empfang-Schalter S 203: Rufschalter Gezeichnete Schalterstellung: Empfang

Bild 2. Vollständige Schaltung des Handfunkgerätes WT 100 von Telefunken

zeichnet), das ist häufig recht erwünscht, damit Neugierige die Sendungen der Gegenstelle nicht mithören können.

Im Stromversorgungszweig fallen die Anschlußbuchse Bu 3 für das zugehörige Ladegerät und der Gleichrichter D 202 auf. Das zuletzt genannte Bauelement stabilisiert die Basis-Emitterspannungen der Zf- und Nf-Transistoren. Damit erreicht man, daß auch bei leicht verbrauchten Batterien die Lautstärke nicht merkbar zurückgeht.

Obwohl das nicht unmittelbar zur Schaltungsbesprechung gehört, soll doch noch einiges über die dynamische Kapsel Lt 1 gesagt werden: Sie scheint wesentlich zu dem guten Arbeiten des Gerätes beizutragen, und sie unterscheidet sich in der Tongüte beträchtlich von den sonst an dieser Stelle benutzten Kleinstlautsprechern. Offenbar handelt es sich um einen speziell für diesen Sonderzweck entwickelten Typ, der mit seinem hohen Wirkungsgrad eine ganz beachtliche Wiedergabelautstärke liefert und der sich beim Betrieb als Mikrofon durch eine klare Schallwandlung ohne Resonanzstellen auszeichnet.

Sender

Der zweistufige Sender ist mit den Transistoren T 211 im Quarzoszillator und T 212 in der Endstufe bestückt. Das Filter Fi 208 ist auf die Quarzfrequenz abgestimmt. Das modulierte Ausgangssignal steht am Endstufenkreis L 203/C 246 zur Verfügung. Über den Antennenkreis L 204/C 247 wird es ausgekoppelt und über das Oberwellenfilter L 205/C 247/C 248/C 249 zum Umschalter S 202 geleitet. Das Oberwellenfilter hat die Aufgabe, unerwünschte Harmonische zu unterdrücken und damit Störungen anderer Funkdienste zu verhindern. Die Verlängerungsspule L 201 verlängert die eingebaute 150-cm-Teleskopantenne *elektrisch* auf die erforderliche Länge von rund 275 cm. Für Autobetrieb kann an die Buchse Bu 1 die von der Post vorgeschriebene Kfz-Antenne Auta 3105 L (Hirschmann) angeschlossen werden.

Ruftongenerator

Wenn in der Überschrift von Handfunk mit „Pfiff" die Rede ist, so bezieht sich das auf den Ruftongenerator mit den Transistoren T 301/T 302. Seine RC-Glieder sind so bemessen, daß er beim Drücken der Ruftaste S 203 einen 1250-Hz-Ton erzeugt, der die Gegenstelle auf ein Funkgespräch aufmerksam macht, auch wenn dort der Lautstärkeeinsteller fast zugedreht ist.

Der Rufton wirkt wie eine Telefonklingel! Seine Modulationstiefe wird von dem Stellpotentiometer R 302 bestimmt, das ihn über das RC-Glied R 301/C 301 auf die Basis des Treibertransistors T 207 koppelt. Zum Rufen drückt man die Taste des Sende-Empfangsschalters gemeinsam mit S 203. Drückt man die zuletzt genannte Taste allein, also in Empfangsstellung, dann ist der Rufton nur im eigenen Lautsprecher hörbar, er dient dann nur zur Funktionskontrolle. Auch das ist eine wertvolle Arbeitshilfe: In Funkverkehrspausen dreht man gern das Potentiometer weit zurück, um möglichst wenig von atmosphärischen und sonstigen Störungen zu hören. Natürlich darf man nur gerade so leise einstellen, daß man noch jeden Tonruf sicher aufnimmt. Diese Kontrolle erlaubt der Tonrufschalter S 203.

Unsere Erfahrungen

Die Erprobung eines Funksprechgerätes unter Extrembedingungen stellt einige Probleme. Denn woher bekommt man so rasch eine Lizenz und vor allem eine große Zahl nahegelegener Störstationen, die auf der gleichen Frequenz arbeiten? Der Verfasser fand einen Ausweg. Er quarzte das Gerät auf 28,5 MHz um, also auf einen Kanal im 10-m-Amateurband, für das er eine Lizenz hat. Für diesen Kanal benutzen sehr viele Funkamateure japanische Geräte, die sie bei funksportlichen Treffen als eine Art Haustelefon betreiben. Das WT 100 wanderte mit zum diesjährigen internationalen Bodenseetreffen in Konstanz. Dort waren an die hundert ähnliche Geräte auf Gleichwelle Tag und Nacht *in der Luft*, so daß ähnliche Verhältnisse herrschten, wie an einem Wochenende in einer US-Großstadt. Der Tonruf und die klare Wiedergabe sicherten trotz der bescheidenen Senderleistung von 320 mW (Input) stets ein sicheres Durchkommen bis zu 4 km Entfernung im Gelände. Wir experimentierten mit sechs Partnern, denen wir unterschiedliche Ruftonsignale zuteilten (lang-kurz-lang, kurz-kurz-lang usw.), und schickten sie mit ihren eigenen Geräten in die Stadt. Sie stellten diese gerade nur so laut ein, daß die Passanten nicht gestört wurden. Trotzdem reagierte jeder Partner sicher auf sein Signal, so daß das wandelnde Sprechfunknetz tatsächlich wie eine zuverlässige Haustelefonanlage funktionierte. Auf der Rückreise konnten wir vom Oberdeck der Bodensee-Autofähre lautstarke Verbindungen über 8 km Entfernung abwickeln, ein Beweis für die alte Erfahrung, daß über Wasserstrecken besonders gute Ausbreitungsbedingungen herrschen.

Den Abschluß bildeten Versuche in Garmisch-Partenkirchen, also in einer Gegend, die wegen ihrer Lage im Talkessel als ziemlich „funkfeindlich" gilt. Wieder war ein Partner zu Fuß unterwegs, der andere stand zu Hause auf seinem Balkon. Wenn die Fußstation nur einigermaßen darauf bedacht war, daß sie nicht gerade hinter einem in Senderichtung gelegenen Gebäude im elektrischen Schatten stand, war fast über den ganzen Ort hinweg eine brauchbare Verständigung möglich. Lautstärkste Verbindungen über maximal 6 km kamen zustande, wenn sich der Sprecher mit der ambulanten Station auf einen Hang begab, so daß nahezu optische Sicht zur Gegenstelle vorlag.

Fritz Kühne

JOHN P. WILSON

Radio- und Fernsehausstellung in London

Deutsche Besucher der Television and Radio Show 1966 in London zeigten sich wenig beeindruckt. Die Internationalität, auf die die Veranstalter soviel Wert gelegt hatten, wurde vornehmlich von den deutschen Firmen Blaupunkt, Grundig, Körting, Loewe Opta, Schaub-Lorenz, Telefunken und Uher, einigen Nordländern und den Japanern angedeutet; die Hälfte der riesigen Ausstellungshalle blieb leer. Unser Londoner Mitarbeiter sah die Veranstaltung mit englischen Augen; er schrieb uns:

Es war erstaunlich, wie fröhlich es auf dieser Ausstellung zuging, obwohl die Nachrichten alles andere als günstig waren: weiter zurückgehende Umsätze, steigende Verkaufssteuern und beginnende Arbeitslosigkeit in Großbritannien. Noch während der Dauer der Ausstellung bestätigte der Verband der englischen Radio- und Fernsehgeräte-Hersteller, daß im ersten Halbjahr 1966 die Lieferungen im Inland bei Fernsehgeräten erneut um 12 % auf 664 000 Stück gefallen waren – das sind nunmehr 24 % weniger als im ersten Halbjahr 1964. Bei Rundfunkempfängern lagen die Abstriche um 22 % unter dem Vorjahr und um 32 % unter dem ersten Halbjahr 1964. Obwohl kombinierte Rundfunkempfänger, also Geräte mit Plattenspieler, im Juni gut umgesetzt wurden, gingen die Industrielieferungen im ersten Halbjahr um nicht weniger als 39 % zurück.

Diese Ausstellung war zum ersten Mal nur für den Handel und für ausländische Besucher offen, außerdem durften erstmals ausländische Aussteller teilnehmen. Die Lage forderte manche Aussteller und Händler zur Kritik heraus, denn viele hielten es für wenig sinnvoll, das große Publikum gänzlich fernzuhalten – schließlich ist es der Kunde von Industrie und Handel. Warum, so wurde gefragt, hat man nicht die beiden ersten Tage nur für den Handel offen gehalten, dann aber das Publikum eingeladen?

Der Besuch durch den Fachhandel war gut, aber die Umsätze waren es nicht, zumindest nicht so, wie sie hätten sein müssen, denn normalerweise müßte jetzt der Handel die Aufträge für die kommende Spitzenverkaufszeit geben. Aber die harten Kreditbeschränkungen, die die Regierung eingeführt hat, beeinträchtigen die Liquidität. Es ist zur Zeit so gut wie unmöglich, sich Geld von einer Bank zu leihen – selbst nicht zu sehr hohen Zinssätzen.

Farbfernsehempfänger nur schwach vertreten

Zwar zeigten alle führenden englischen Hersteller auch Farbfernsehempfänger, aber nur die Pye-Gruppe mit den Marken *Pye, Ferranti* und *Ekco* führte Geräte aus der wirklich laufenden Produktion vor und nannte einen Preis (etwa 260 engl. Pfund ≈ 2900 DM). Die meisten übrigen Firmen gaben offen zu, daß sie noch bei der Entwicklung seien. Endgültige Gerätemuster und Preise standen daher noch aus *(Bild 1)*.

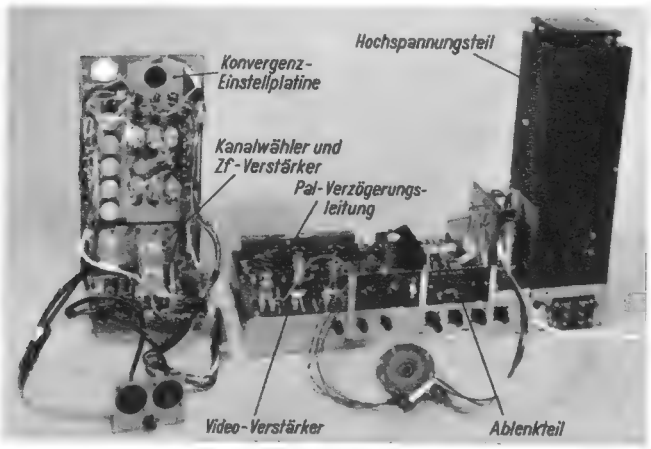
Zwar ist man allgemein sehr zufrieden, daß das Pal-System nunmehr für das englische Farbfernsehen ausgewählt worden ist, aber man hörte auch die Meinung, daß einer der Gründe für die geringe Beteiligung der Industrie mit Farbfernsehgeräten an der Ausstellung die Befürchtung sei, daß noch in letzter Minute eine Änderung des Systems komme. Schließlich war die Spannung auf der CCIR-Konferenz in Oslo nicht unbemerkt geblieben. Dessen ungeachtet versicherte jeder Hersteller, daß er im kommenden Jahr zur rechten Zeit mit genügend Farbfernsehempfängern herauskommen werde. Eine Farbbildröhren-Knappheit befürchtet in England niemand. Sowohl *Mullard* (Philips) als auch die *Thorn-AEI Radio Valves and Tubes Ltd.* (Mazda, Brimar) stellen schon welche her, und ab Mitte des kommenden Jahres erwartet man Farbbildröhren aus der neuen nordenglischen Fabrik, die die *Radio Corporation of America* zusammen mit der Verleihfirma *Radio Rentals Ltd.* einrichtet.

Es gab nur wenige technische Einzelheiten aus der Farbfernseh-Empfängertechnik, höchstens daß die Geräte der Pye-Gruppe mit automatischer Entmagnetisierung („degaussing") ausgestattet sind. Obwohl die Schaltungen der Geräte bereits weitgehend Transistoren enthalten, sind die Gehäuse doch größer als bei Schwarzweiß-Empfängern – ein Folge der längeren Bildröhre (90°-Ablenkung) und der diversen großen Röhren in den Ablenkstufen und im Stabilisierungsteil für die Hochspannung.

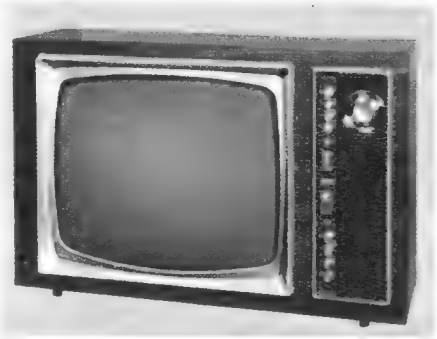
Microvision war eine Sensation

Die konventionellen Schwarzweiß-Fernsehgeräte zeigten nur geringfügige Verbesserungen, hauptsächlich im Gehäusestil *(Bild 2)*. Die Technik wesentlich zu verfeinern, verbietet der extreme Preiskampf am Markt; also müssen große Serien erzielt werden. Beispielsweise hat die *British Radio Corporation* (mit den Marken HMV, Ferguson, Ultra und Marconiphon) vom Chassis der Serie 950 bereits über eine Million Stück gefertigt. Jedoch überraschte diese Firma in diesem Jahr mit noch helleren Bildern, weil die Bildröhrenhochspannung auf 20 kV gesteigert wurde. Man erreicht sie mit einem Cockcroft-Walton-Vervielfacher, das ist ein Spannungsverdreifacher mit fünf Gleichrichterstäben; die Grundimpulsspannung beträgt nur 7 kV.

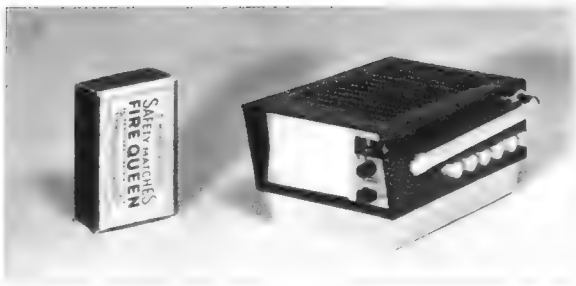
Die Sättigung des Fernsehgerätemarktes hat manche Firmen veranlaßt, kleine tragbare Fernsehgeräte zu fertigen. Hier wartete die *Sinclair Radionics Ltd.* mit einer gewissen Sensation auf: Das Modell Microvision *(Bild 3)* hat einen 5-cm-Bildschirm, wiegt nur 297 Gramm und hat die Abmessungen 10 cm × 6,4 cm × 5 cm. In diesem winzigen Gehäuse ist sozusagen alles untergebracht, von der Bildröhre bis zum Kanalschalter, Zf- und Videoverstärker, Ablenkeinheiten, Lautsprecher und Batterien. Die Leistungsaufnahme aus den Taschenlampenbatterien beträgt 450 mW. Ein Stabilisator hält während der Lebensdauer der Batterien die Speisespannung stets auf 4 V. Die Firma nennt noch nicht alle technischen Einzelheiten, es ist nur bekannt, daß der Bildröhrenhals 60 mm lang ist; Ablenkung und Fokussierung erfolgen magnetisch, und die Hochspannung beträgt 1400 V. Das ausgestellte Muster empfängt alle 13 Kanäle im VHF-Bereich; ein kombiniertes 405/625-Zeilen-Modell mit UHF-Teil soll sich in der Entwicklung befinden. Das kleine Gerät wird ab Januar 1967 lieferbar sein und für etwa 51 engl. Pfund (≈ 570 DM) im Land verkauft werden. Das nächstkleinste Fern-



Links: Bild 1. Das Chassis des ersten in England serienmäßig gefertigten Farbfernsehempfängers (Pye-Ekco)

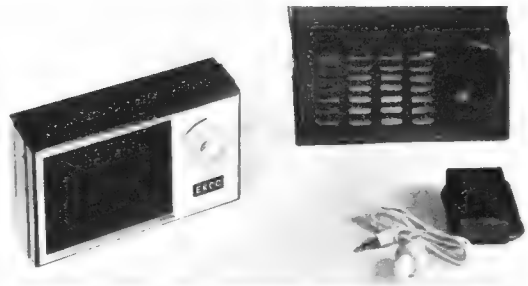


Rechts: Bild 2. Typischer Zweinormen-Fernsehempfänger (405/625-Zeilen, VHF/UHF) aus der heutigen englischen Produktion mit 47-cm-Bildröhre. Preis: umgerechnet 795 DM einschließlich Verkaufssteuer



Links: Bild 3. 5-cm-Batterie-Fernsehempfänger von Sinclair, Modell Microvision

Rechts: Bild 4. Einer der billigsten Taschenempfänger (umgerechnet 63 DM) von Ekco kommt aus Hongkong



sehgerät stammt von *Crown* aus Japan, es enthält eine 11-cm-Bildröhre und ein eingebautes AM/FM-Rundfunkteil. Preis in England: umgerechnet 1100 DM.

Der außerordentlich harte Wettbewerb hat noch andere Folgen. Beispielsweise hat es die *Decca Ltd.* vollkommen aufgegeben, noch Geräte der Normalpreisklasse zu bauen, vielmehr fertigt sie jetzt nur Geräte für den sogenannten Qualitätsmarkt, also für die hohe Preisklasse. Das Unternehmen zeigte in einer eigenen Ausstellung in einem Hotel eine Stereo-Musiktruhe mit Fernsehteil für umgerechnet 5980 DM. Selbstverständlich enthält eine solche Anlage Transkription-Phonomotoren, wie sie in Rundfunkstudios üblich sind, Tonabnehmer der Spitzenklasse und extrem hochgezüchtete Lautsprecherkombinationen mit akustischen Linsen für eine echte Zerstreuung der hohen Tonfrequenzen.

Was die bundesdeutschen Fabrikanten meinten . . .

Die ausländischen Hersteller, mit Ausnahme jener aus Japan und Hongkong, können mit der englischen Massenfertigung nicht schritthalten; hier machen die Firmen aus der Bundesrepublik keine Ausnahme, denn Großbritannien ist noch nicht Mitglied der EWG und daher durch hohe Zollmauern abgeschirmt. Die Deutschen versuchen trotzdem Marktanteile in der mittleren und höheren Preisklasse zu erobern.

Blaupunkt ist ein gutes Beispiel. Angeboten werden Musikschränke in der Preisklasse 90...270 engl. Pfund (1 £ = 11.20 DM). Die Firma war fünf Jahre durch einen englischen Agenten vertreten und wird jetzt seit sechs Jahren durch Bosch repräsentiert. Ein Firmensprecher erklärte, daß die Umsätze sich weiter erhöhen und daß man im allgemeinen mit der Ausstellung zufrieden sei, jedoch hätte man es gern gesehen, wenn sie für das Publikum geöffnet worden wäre.

Auch *Grundig* sprach sich für eine öffentliche Ausstellung aus. Grundigs Hauptgeschäft in Großbritannien sind Tonbandgeräte, die bekanntlich in Nordirland gefertigt werden und daher keine Zollbelastungen haben. Nur die teureren Tonbandgeräte kommen direkt aus dem Bundesgebiet, sie stehen hier im Wettbewerb um einen Anteil am sogenannten Qualitätsmarkt. Übrigens zeigte Grundig auch Transistor-Rundfunkempfänger aus der neuen portugiesischen Fabrik.

Europa Electronics Ltd., der englische Vertreter von *Körting*, bestätigte, daß die Umsätze in England zunehmen; die Exportmodelle sind wettbewerbsfähig, jedoch nicht in den unteren Preisklassen. Besonders gefragt sind Rundfunkempfänger mit Stereo-Decoder, denn die BBC hatte kurz vor der Ausstellung Stereosendungen nach dem Pilottonsystem aufgenommen. Körtings Vertreter fand die Ausstellung wertvoll.

Den interessantesten Vergleich zwischen dem deutschen und dem englischen Markt zog *H. J. Huetter*, Chef der im November 1965 gegründeten *AEG (Great Britain) Ltd.* Seiner Meinung nach sind die englischen Hersteller in der Lage, die besten Geräte der Welt zu bauen, aber sie haben offenbar wenig Interesse an Qualität, weil sie meinen, daß die billigen Modelle den besten Verdienst brächten. Daher gibt es in England eine große Lücke in der mittleren Klasse. *Telefunken*, auch eine Firma, die große Serien herstellt, liegt, was Qualität und Leistung angeht, viel höher als die englischen Hersteller. Beispielsweise kostet das billigste von Telefunken in England verkaufte Tonbandgerät etwa 40 £ oder doppelt so viel wie das billigste englische Modell, aber es gehört dank seiner besseren Qualität in die Mittelklasse. Großbritannien, so meinte Huetter, ist ein hartes Pflaster für den Kaufmann, aber aussichtsreich. Je mehr Engländer ins Ausland reisen, desto vertrauter wird ihnen schließlich der Name Telefunken werden. Man wird den Handel durch gezielte Werbemaßnahmen unterstützen, vor allem durch Anzeigenkampagnen, die der Handel selbst führen wird und wofür er von Telefunken die Hälfte der Kosten ersetzt bekommt. Ende der Fünfziger Jahre, als es in England noch so gut wie keine eigenen Tonbandgeräte gab, hatte Telefunken gute Umsätze erzielt, dann aber fielen die Zahlen stetig. Nun wird ein neuer Anfang gemacht werden, und dank der wettbewerbsfähigen Preise sieht man einer guten Saison entgegen. Einen echten „Durchbruch" aber wird es erst dann geben, wenn Großbritannien der EWG beitritt und die Zollmauern fallen.

Insgesamt lagen über der Ausstellung in Earl's Court die tiefhängenden Wolken der wirtschaftlichen Unsicherheit, und leider gab es so gut wie nichts technisch Neues.

Bild 5. „Neuheiten" aus Japan: Flaschen, Autoreifen und Fässer tarnen kleine 6- und 7-Transistor-Empfänger (Standard Radio Corp.)

Der Handel erwartet, daß das Farbfernsehen ihn aus den gegenwärtigen Schwierigkeiten erlösen wird, aber auf diesem Gebiet nagt der Zweifel, ob nicht die großen Vermietfirmen den Hauptteil dieses neuen Geschäfts an sich ziehen werden. Radio Rentals Ltd. wird Farbfernsehgeräte für 35 Shilling pro Woche (rund 20 DM) verleihen. Noch lächelt man im Handel, denn schließlich hat man alle bisherigen Kümmernisse überstanden. Aber man sollte es offen sagen: Zur Zeit ist das Lächeln etwas gekünstelt.

Empfänger-Nachlese

Den größten Teil der an dieser Stelle vorzustellenden Empfänger konnten wir leider in unserer großen Tabelle der Fernseh- und Rundfunkempfänger in der FUNKSCHAU 1966, Heft 19, nicht mehr berücksichtigen, da sie uns erst nach Redaktionsschluß bekannt wurden. Die hier genannten Geräte sind jetzt im Fachhandel erhältlich.

Blaupunkt bietet unter der Typenbezeichnung Dixie einen preiswerten UKW/MW-Reiseempfänger in schlagfestem, nachtgrauem Polystyrol-Gehäuse an. Das Gerät verfügt über eine schwenkbare Teleskopantenne für UKW-Empfang sowie über eine Ferritantenne für MW-Empfang und mißt 20,5 cm × 11 cm × 5 cm.

Das Heimempfänger-Programm erweiterte die Firma *Graetz* mit dem Modell Hostess 52 H. Es besitzt eine eingebaute Schaltuhr; der Einschaltzeitpunkt kann etwa zehn Stunden im voraus gewählt werden. Wer sich nicht nur von Musik wecken lassen will, sondern auch mit ihr einschlafen möchte, kann mit dem „Schlummerschalter" einen beliebigen Zeitpunkt innerhalb einer Stunde vorwählen, an dem sich das Gerät abschalten soll.

Grundig bringt mit dem Steuergerät HF 500 seinen ersten Einbauempfänger in echter Hi-Fi-Ausführung auf den Markt. Dieses ausschließlich mit Transistoren bestückte Chassis besitzt neben den üblichen Wellenbereichen vier UKW-Stationstasten. Die Ausgangsleistung des übertragerlosen Endverstärkers beträgt max. 15 W. Das Modell HF 500 ist in den Konzertschränken Mozart, Stolzenfels b und Schönbrunn b bereits eingebaut. – Ferner liefert Grundig ab sofort seinen UKW/MW-Empfänger City-Boy. Dieses Gerät – aus der 100-DM-Preisklasse – mißt 20 cm × 10 cm × 5 cm und ist mit einer Teleskop- und einer Ferritantenne versehen.

Neu bei *Kuba/Imperial* sind die beiden Stereo-Steuergeräte Messina und Cortina. Die erstgenannte Anlage enthält das Chassis 666 und ist mit einem Stereo-Decoder ausgerüstet. Das Modell Cortina ist das Spitzengerät dieser Firma. Die passenden Lautsprecher-Boxen, Typ 30, haben einen Übertragungsbereich von 45...19 000 Hz.

Eine Sechs-Tasten-Speicherautomatik besitzen die beiden Fernsehempfänger Java-Lux und Samoa von *Metz*. Jede Taste ist – gedrückt – mit dem Zentralabstimmknopf gekoppelt. Die Senderautomatik hält die auf diese Weise eingestellten Sender immer exakt abgestimmt.

INGENIEUR
OTTO LIMANN

Ein universeller Stereo-Coder für Service und Demonstrationen

Rundfunkempfänger mit Stereodecodern zum Aufnehmen von Stereo-Rundfunksendungen müssen dem Käufer fachgerecht vorgeführt und später in der Servicewerkstatt richtig gewartet und abgeglichen werden. Da nicht zu jeder Tageszeit Stereosendungen ausgestrahlt werden, ist es sehr überzeugend, wenn man dem Kunden mit Hilfe eines Multiplex-Generators die Wirkungsweise des Stereoempfängers mit automatischem Decoder und Stereoanzeige demonstrieren kann.

Der mit Transistoren bestückte Multiplex-Stereocoder Typ 76 011 baut auf den bei der Entwicklung von Stereocodern für UKW-Rundfunksender bei der Firma Loewe Opta gewonnenen Erfahrungen auf. Er wurde auf sehr hochwertige Wiedergabe hin konstruiert und dient nicht nur als Abgleichhilfsmittel, sondern auch als Hi-Fi-Stereo-Musikprogrammquelle.

Das für die Hf-Stereofonie erforderliche Gesamtsignal[1]) läßt sich recht einfach in einem Zeitmultiplex-Verfahren erzeugen. Dabei wird im Rhythmus der 38-kHz-Hilfsträgerfrequenz abwechselnd der eine oder der andere Nf-Kanal gegen Masse kurzgeschlossen. Die beiden Informationen werden dann addiert. Sie bilden die Grundform des Multiplex-Signales. Es besteht aus einer 38-kHz-Rechteckschwingung, deren beide Hüllkurven den beiden Nf-Signalen entsprechen. In diesem Signal wird dann noch die 38-kHz-Trägerfrequenz unterdrückt und der 19-kHz-Pilotton zugesetzt. Der Träger muß unterdrückt werden, damit er in den bisherigen Mono-Empfängern keine Störungen verursacht. Die Pilotfrequenz muß eine ganz bestimmte Amplitude und Phasenlage haben, damit der Decoder später richtig arbeitet.

Die Blockschaltung des Modulationsteiles

Bild 1 zeigt, wie dieses Frequenzspektrum im Loewe-Opta-Coder aufgebaut und einem UKW-Generator aufmoduliert wird. An den Eingängen des linken und des rechten Nf-Kanales liegen zunächst Tiefpässe mit einer Grenzfrequenz von 19 kHz. Sie dämpfen die 19-kHz-Komponenten bzw. die Oberwellen des Tonfrequenzspektrums soweit, daß störende Überlagerungen mit dem späteren Pilotton unterbunden werden. In Bild 1 ist angedeutet, daß der rechte Kanal mit einer Sinusschwingung von der dreifachen Frequenz des linken Kanales gespeist wird.

In den darauffolgenden Kanalverstärkern lassen sich die Pegel auf gleich- oder verschieden große Werte einstellen je nach der vorliegenden Decoder-Abgleichanweisung. Außerdem sind in diesen Stufen Preemphasisglieder für Musikmodulation vorhanden.

Die nun folgende 38-kHz-Modulatorstufe besteht aus zwei Diodenquartetten und einem 38-kHz-Schaltfrequenzgenerator. Seine Funktion wird anschließend noch ausführlicher besprochen. Zunächst werden mit dem Modulator die Rechts-Links-Signale in 38-kHz-Impulse aufgelöst. In der darauffolgenden Addierstufe werden diese Kurvenzüge vereinigt. Außerdem wird der 19-kHz-Pilotton hinzugefügt. Damit ergibt sich die Grundform des Multiplex-Signals. Seine beiden Hüllkurven entsprechen den beiden Nf-Signalen.

Der nun folgende Multiplex-Verstärker enthält einen Amplitudeneinsteller. Damit kann die Ausgangsspannung an der Multiplex-Ausgangsbuchse Mpx eingestellt werden, zugleich aber auch der Modulationshub für den UKW-Generator.

Das Tiefpaßfilter mit der oberen Grenzfrequenz 53 kHz siebt alle höheren Harmonischen aus den zunächst fast rechteckförmigen Trägerseitenbändern heraus. Um Empfänger über den Antenneneingang zu prüfen oder zu modulieren, wird das Signal einem 101-MHz-UKW-Meßsender aufmoduliert. Seine Frequenz läßt sich um ± 1 MHz verstellen, um örtlichen Interferenzen ausweichen zu können. Mit dem angedeuteten Wechselspannungsvoltmeter können Spitzenwerte des Multiplex-Signals oder seiner Komponenten bzw. der Modulationshub gemessen werden.

Der Hub und somit die Signalamplitude des UKW-Oszillators lassen sich von 0 bis 100 kHz verändern. Diese Einstellmöglichkeit ist für die Funktionsprüfung eines Decoders besser und genauer zu reproduzieren als durch Herabteilen der Hf-Spannung. Daher konnte der Aufwand für einen UKW-Spannungsteiler, der bis zum Mikrovoltgebiet herunterteilen müßte, eingespart werden.

Die Funktion des 38-kHz-Modulators

Bild 2 zeigt sehr stark vereinfacht das Prinzip der verwendeten Zeitmultiplex-Modulation. Jedem Kanal ist ein Schalter zugeordnet, der die Leitung an Masse legen, also das Ausgangssignal kurzschließen, kann. Diese Schalter werden durch einen 38-kHz-Schaltgenerator wechselweise geöffnet und geschlossen. Dadurch wird stets für die Dauer einer Halbwelle der 38-kHz-Schwingung der eine Kanal freigegeben und der andere gesperrt (kurzgeschlossen). Jedes Nf-Signal wird also in 38-kHz-Impulse zerlegt.

Bild 3 zeigt die verwendete Schaltung ausführlicher. Die beiden Diodenquartette dienen als elektronische Schalter. Sie werden an zwei Eckpunkten von der 38-kHz-Schaltspannung über Entkopplungswiderstände von 33 kΩ gespeist. Liegt beispielsweise an der linken Seite des 38-kHz-Schwingkreises die positive Halbwelle mit 20 V_{ss} gegen Masse, dann werden sämtliche Dioden des oberen Quartettes leitend. Das bedeutet, daß sie nur mit ihrem geringen Durchlaßwiderstand wirksam sind. Dadurch wird das Signal auf der linken oberen Leitung praktisch über das 5-kΩ-Einstellpotentiometer gegen Masse gelegt.

Das untere Diodenquartett ist dagegen so gepolt, daß während dieser Halbwelle alle Dioden gesperrt sind, also sehr hochohmige Widerstände darstellen. Ein Nebenschluß nach Masse tritt nicht auf, das R-Signal gelangt ungehindert zur folgenden Transistorverstärkerstufe weiter.

In der dann folgenden negativen Halbwelle kehren sich die Verhältnisse um. Das 5-kΩ-Einstellpotentiometer dient dazu, das richtige Amplitudenverhältnis zwischen Summen- und Differenzsignal abzugleichen. Ein solcher Diodenmodulator hat bereits die Eigenschaft, die Trägerfrequenz weitgehend zu unterdrücken. Zum genauen Brückenabgleich dienen die Trimmpotentiometer in den Brückendiagonalen.

[1]) Vgl. FtA Mo 22, FUNKSCHAU 1963, Heft 21 und 23.

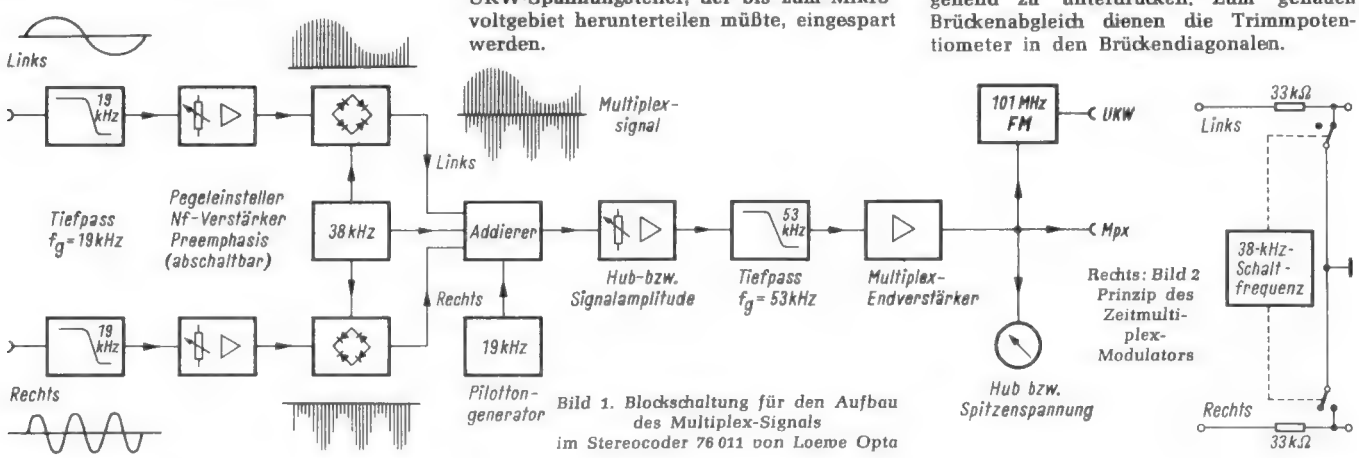


Bild 1. Blockschaltung für den Aufbau des Multiplex-Signals im Stereocoder 76 011 von Loewe Opta

Rechts: Bild 2 Prinzip des Zeitmultiplex-Modulators

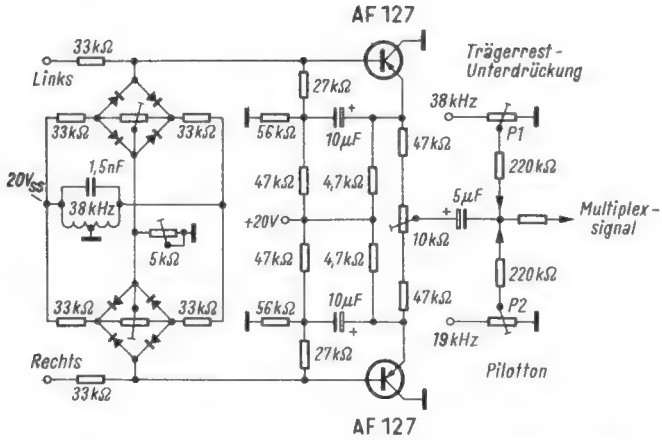


Bild 3. Der Zeitmultiplex-Modulator mit den beiden Diodenquartetten und die anschließende Addierstufe mit den beiden Transistoren AF 127

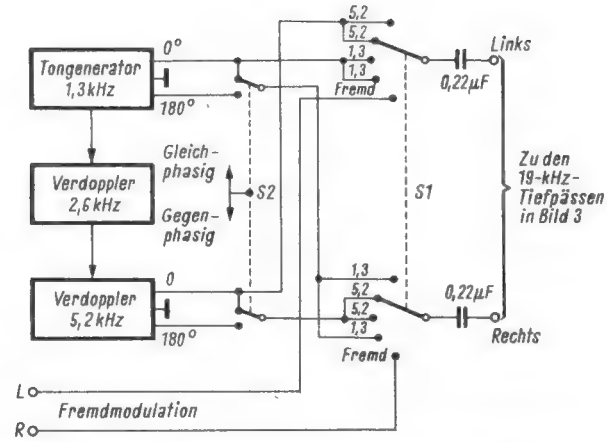


Bild 4. Die Modulationsmöglichkeiten des Stereocoders für Fremdmodulation oder die verschiedenen internen Modulationen

In den Emitterkreisen der beiden folgenden Transistorverstärkerstufen werden die durch die Kurzschlußmethode entstandenen Kurvenzüge vereinigt. Mit dem 10-kΩ-Potentiometer wird die Symmetrie bei gleich großen Eingangssignalen abgeglichen. Dann wird noch der 19-kHz-Pilotton mit richtig abgeglichener Amplitude hinzugesetzt (Potentiometer P 2). Ferner kommt noch eine kleine gegenphasige 38-kHz-Spannung hinzu. Sie dient dazu, die restlichen Trägerspannungen zu kompensieren. Die Amplitude dieser Kompensationsspannung wird mit dem Potentiometer P 1 eingestellt.

Funktions- und Phasenschalter

Der Stereocoder kann von außen mit einem Stereoprogramm vom Tonband oder von einer Schallplatte moduliert werden (Fremdmodulation). Außerdem sind Generatoren für zwei feste Modulationsfrequenzen eingebaut. Diese beide Tonfrequenzen wurden mit 1,3 kHz und 5,2 kHz so gewählt, daß sie etwa am oberen und unteren Ende des für die Stereowirkung maßgebenden Bereiches liegen und die Oberwellen von 5,2 kHz genügenden Abstand von der Pilotfrequenz haben. Mit dem *Funktionsschalter*, dem *Phasenumkehrschalter* und den *Amplitudeneinstellern* können diese Frequenzen einzeln oder zugleich in verschiedenen Kombinationen auf die Eingänge geschaltet werden. *Bild 4* zeigt die Prinzipschaltung. Die Frequenz 5,2 kHz wird durch zweimaliges Verdoppeln aus der Grundfrequenz 1,3 kHz erzeugt. Die Ausgänge der beiden Stufen 1,3 kHz und 5,2 kHz sind erdsymmetrisch. Der Phasenschalter S 2 führt entweder die obere Phase 0° oder die untere 180° zum Funktionsschalter S 1. In der gezeichneten Schaltstellung liegt beispielsweise die 5,2-kHz-Spannung gleichphasig an den beiden Ausgängen. Wird der Schalter S 2 umgelegt, dann wird die Spannung für den Rechtskanal gegenphasig (180°) zugeführt. Der Funktionsschalter S 1 besitzt fünf Stellungen. Sie bieten folgende Modulationsmöglichkeiten:

Funktionen des Schalters S 1

Stellung	Links	Rechts	
1	5,2	1,3	kHz
2	5,2	5,2	kHz
3	1,3	5,2	kHz
4	1,3	1,3	kHz
5	Fremdmodulation		

Außerdem können, wie besprochen, die Phasen jeweils in einem Kanal gedreht werden. Ferner lassen sich die Amplituden der beiden Kanäle mit den Pegeleinstellern und mit Hilfe des Spitzenspannungsmessers aus Bild 1 unterschiedlich auf definierte Werte einstellen. Damit ist in der Servicewerkstatt die Möglichkeit gegeben, Vorschriften der unterschiedlichsten Abgleichanweisungen zu erfüllen.

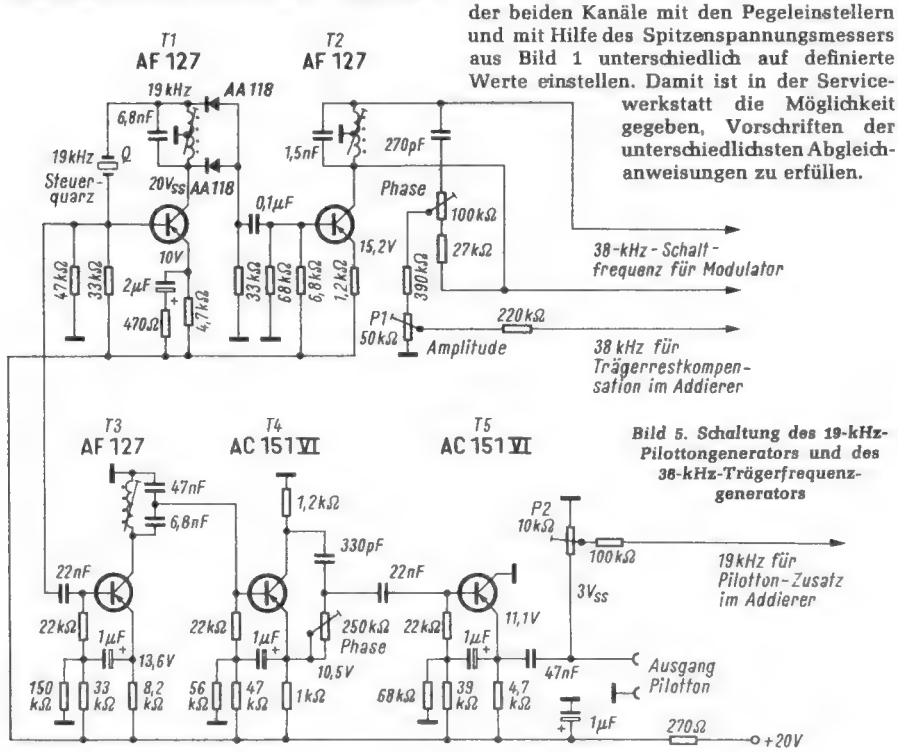


Bild 5. Schaltung des 19-kHz-Pilottongenerators und des 38-kHz-Trägerfrequenzgenerators

Der Pilottongenerator

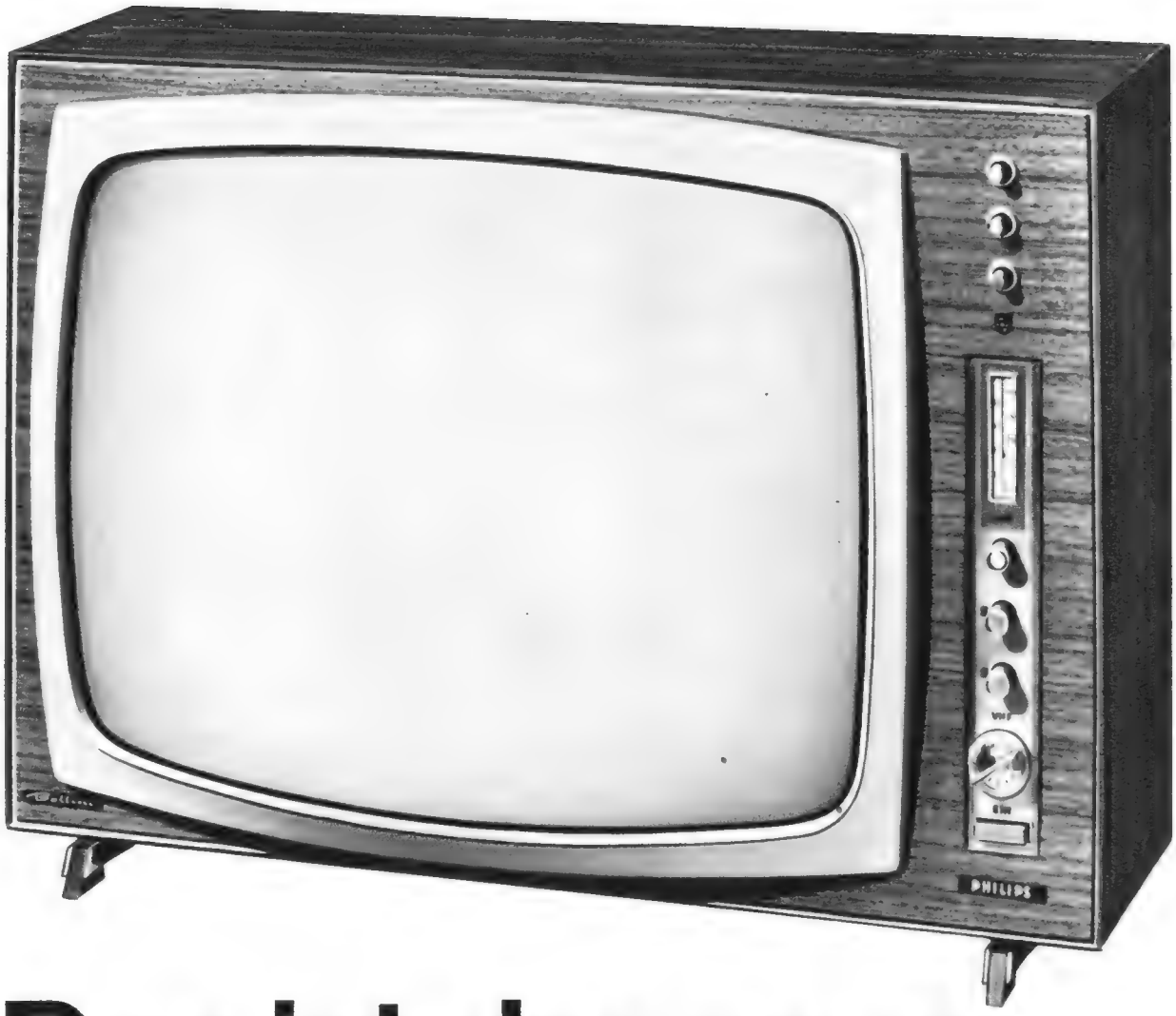
Der Pilottongenerator ist sehr wichtig für das Arbeiten des Coders selbst und für seine Verwendung zu Abgleichzwecken. Die Pilotfrequenz muß exakt stimmen, um Stereodecoder optimal abzugleichen. Außerdem wird von der Pilotfrequenz die 38-kHz-Hilfsträgerfrequenz abgeleitet. Ferner muß der Pilottonzusatz für die Addierstufe nach Betrag und Phase einstellbar sein. Diese verschiedenen Forderungen werden mit der Schaltung *Bild 5* erfüllt.

Der quarzstabilisierte Pilottongenerator ergibt eine Frequenzstabilität von ± 2 Hz. Mit Hilfe zweier Dioden wird die Frequenz auf 38 kHz verdoppelt. Die Grundfrequenz wird dahinter mit einem einfachen RC-Glied gedämpft. Dann folgt eine selektive Verstärkerstufe mit dem Transistor T 2. Dessen Kollektorkreis liefert die 38-kHz-Schaltfrequenz. Eine phasenverschobene Teilspannung am Potentiometer P 1 (identisch mit P 1 in Bild 3) dient zur Trägerrestkompensation. Der Phasenabgleich erfolgt an dem 100-kΩ-Einstellpotentiometer der Phasenschieberbrücke.

Am Basisspannungsteiler des Quarzgenerators wird ferner eine Steuerspannung für die erste 19-kHz-Verstärkerstufe mit dem Transistor T 3 abgenommen. Die Spannung wird selektiv verstärkt. Eine kapazitiv am Schwingkreis ausgekoppelte Teilspannung steuert die nächste Verstärkerstufe mit dem Transistor T 4. Sie ist als Phasenumkehrstufe mit annähernd gleichgroßen Emitter- und Kollektor-Arbeitswiderständen ausgelegt. An dem Phasenschieber aus 330 pF und dem 250-kΩ-Einstellwiderstand läßt sich die für die Addierstufe benötigte Phasenlage eintrimmen.

Schließlich folgt noch eine Emitter-Verstärkerstufe mit dem Transistor T 5. An seinem Ausgang steht der Pilotton für Abgleich- und Synchronisierzwecke zur Verfügung. Außerdem wird am Potentiometer P 2, identisch mit P 2 in Bild 3, die Pilottonspannung für die Addierstufe abgegriffen und in der Amplitude eingestellt.

Die Gesamtschaltung des Stereodecoders enthält 26 Transistoren und 17 Dioden. Trotz seiner vielen Möglichkeiten ist die Bedienung einfach und übersichtlich. Das Gerät läßt sich infolge seiner Vielseitigkeit im Labor, im Prüffeld und in der Servicewerkstatt, für die Entwicklung und zum exakten Abgleichen von Stereodecodern, aber auch im Fachhandel zum wirklichkeitsgetreuen Vorführen von Stereodarbietungen außerhalb der Sendezeit verwenden.



Das ist der neue Philips Bellini!

Und das sind Ihre Verkaufsargumente:

- Fernseh-Tischgerät in modernem Stil.
- Zwei Programme vorwählbar durch Drucktasten für UHF und VHF. Empfangsbereit für alle Programme.
- Durch moderne P-Röhre und vorgezogenen Bildschirm großes kontrastreiches Fernsehbild.
- Stabiles Kompaktgehäuse (67 cm x 51 cm x 41 cm), nußbaumfarbig. Geringes Gewicht, nur 25 kg.
- Anschlußbereit für Außenlautsprecher und Fernbedienung, Typ 67 mit Ohrhörer.

FER 5430

....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

MD 421 aus dem Backofen?

Wir wären froh, wenn das Herstellen von Mikrofonen so schnell ginge wie das Brötchenbacken: Dann brauchten wir uns nicht bei Ihnen wegen der langen Lieferzeiten für fast unser gesamtes Programm zu entschuldigen. Ob Studio-Richtmikrofon MD 421, Supernieren-Richtmikrofon MD 411, Mikroport-Anlage SM 1008 oder die Transistor-Kondensator-Mikrofone MKH 104 bis MKH 805 — — die Nachfrage ist unseren Fertigungsmöglichkeiten einfach davongelaufen.

Mit unserer Bitte um Verständnis für diese Situation verbinden wir die Empfehlung, daß unsere Kunden ihren Bedarf an Sennheiser-Erzeugnissen in den nächsten Monaten möglichst frühzeitig aufgeben. Wir wissen: Alle unsere Kunden warten notfalls, um wirklich ein Sennheiser-Erzeugnis zu erhalten. Aber wir möchten gern, daß Sie nicht allzu lange warten müssen.

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.384.5:621.396

Rö 51

2. Ausgabe

2 Blätter

Glimmröhren in der Funktechnik

Glimmröhren haben in Funktechnik und Elektronik Bedeutung als Signalglimmlampen, als Spannungsstabilisatoren (behandelt im Funktechnischen Arbeitsblatt Re 11), als Relaisröhren mit kalter Katode, als Zählröhren und als Ziffernanzeigeröhren.

1 Aufbau der Glimmröhre

Der Glaskolben ist mit einem verdünnten Gas (meist Edelgas Neon, Argon) gefüllt; er enthält ferner die zweckentsprechend geformten Elektroden, die einen bestimmten, meist kleinen Abstand voneinander haben. Ein zum Betrieb notwendiger Vorwiderstand ist bei Signalglimmlampen oft mit im Sockel untergebracht. Die Katode ist kalt (keine Heizleistung erforderlich).

2 Mechanismus der Glimmentladung

Die Vorgänge bei der Glimmentladung sind verwickelter als bei der Hochvakuumentladung. Stromträger in der Gasentladung sind freie Elektronen und positive Ionen.

2.1 Unselbständige Entladung

Die Trägerbildung geschieht durch fortlaufende Neuzuführung von Strahlung (z. B. Fotozelle) oder durch Heizleistung (Glühkatodenröhre).

2.2 Selbständige Entladung

Die Trägerbildung im Gas und an der Katode geschieht durch das elektrische Feld im Entladungsraum selbst. In der Glimmröhre findet bei genügend hoher Spannung zwischen den Elektroden eine selbständige Entladung bei kalter Katode statt, wobei folgendes geschieht: Im Entladungsraum sind immer einige wenige Ladungsträger (Elektronen und Ionen) vorhanden (Ursache: kosmische Strahlung). Sie werden durch das elektrische Feld zwischen den Elektroden beschleunigt, die Elektronen fliegen zur Anode und die positiven Ionen zur Katode.

Die Elektronen bekommen eine so große Geschwindigkeit, daß sie unterwegs in der Lage sind, aus neutralen Gasatomen neue Elektronen abzuspalten, wenn die Spannung zwischen den Elektroden mindestens gleich der „Ionisierungsspannung" ist. Der Wert dieser Ionisierungsspannung hängt hauptsächlich von der Gasart ab. Die so gebildeten Ionen fliegen ebenfalls zur Katode. Sie schlagen beim Aufprall auf die Katode wiederum Elektronen aus ihr heraus, die nun auch unter dem Einfluß des elektrischen Feldes zur Anode fliegen und unterwegs neutrale Gasatome ionisieren.

Diese Vorgänge vervielfachen sich schnell, bis der Strom lawinenartig anwächst, die Entladung hat gezündet (*Zündspannung:* notwendig zur Einleitung der Entladung).

In diesem Augenblick wird der Spannungsabfall an der Entladungsstrecke kleiner (*Brennspannung:* notwendig zur Aufrechterhaltung der Entladung).

Da die Ionisation durch Stoß erfolgt, spricht man von *Stoßionisation.*

Nicht alle Ionen im Entladungsraum fliegen zur Katode, denn im Entladungsraum selbst besteht die Möglichkeit einer Wiedervereinigung von Elektronen und Ionen zu neutralen Gasatomen (Rekombination, Entelektronisierung).

Bei weiterer Stromerhöhung geht die Glimmentladung in eine Lichtbogenentladung über; die Entladung zieht sich auf einen immer kleineren Querschnitt auf der Katode zusammen (Stromdichte einige 1000 A/cm²). Eine normale Glimmröhre wird hierbei zerstört.

2.3 Unbehinderte, selbständige Glimmentladung – behinderte, unselbständige Glimmentladung

Zur Aufrechterhaltung einer normalen, unbehinderten Glimmentladung ist es erforderlich, daß von der zur Katode zurückkehrenden Ionenwolke, die aus einem aus der Katode herausgelösten Elektron hervorgerufen wurde, wieder mindestens ein Elektron herausgelöst wird.

Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so haben wir die behinderte Glimmentladung, dabei ist für das Fließen eines Stromes eine Fremdionisation, z. B. durch die kosmische Strahlung, notwendig.

3 Zonen des Glimmlichtes

Sowohl bei der Ionisierung als auch bei der Rekombination wird Energie frei in Form sichtbarer Strahlung. Die Zonen, in denen solche Vorgänge auftreten, sind also durch Leuchterscheinungen kenntlich; dabei hängt die Leuchtdichte von dem Wert des elektrischen Feldes (Beschleunigung der Elektronen) ab. Die Leuchtdichte durchläuft in Abhängigkeit von der Beschleunigungsfeldstärke ein Maximum, d. h. bei größerer Feldstärke nimmt sie wieder ab. Die Strahlung ist

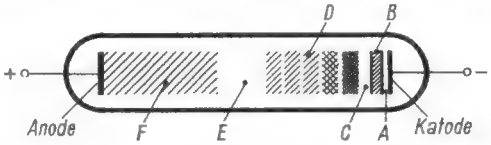


Bild 1. Glimmzonen einer vollständigen Glimmentladung

nicht einwellig, sondern es entsteht ein Mischlicht, das sich aus genau definierten, von der Gasart bestimmten Frequenzen zusammensetzt.

Wir unterscheiden folgende Zonen (*Bild 1*):

A. Astonscher Dunkelraum

Die Elektronengeschwindigkeit reicht hier noch nicht zur Ionisation aus.

B. Katodenglimmhaut (erste Katodenschicht)

Zone schwacher Leuchtintensität, in welcher die Elektronengeschwindigkeit zur Leuchtanregung ausreicht.

C. Hittorfscher Dunkelraum

Fast unsichtbar leuchtende Zone mit größerer als für Leuchtanregung optimaler Elektronengeschwindigkeit.

D. Katodenglimmlicht (negatives Glimmlicht)

Elektronengeschwindigkeit für Leuchtanregung optimal.

Glimmsaum: Katodenseitige sehr helle Begrenzung des Katodenglimmlichtes. Abnahme der Leuchtstärke zur Anode hin.

E. Faradayscher Dunkelraum

Fast unsichtbar leuchtende Zone. Die Elektronen haben im Raum D so viel an Geschwindigkeit eingebüßt, daß kaum mehr Ionisation stattfindet.

F. Positive Glimmsäule

Beim Durchlaufen des Dunkelraumes E haben die Elektronen wieder an Geschwindigkeit gewonnen; im Gebiet F kommt es nur ganz unregelmäßig zur Ionisation. Das ganze Gebiet der positiven Säule leuchtet in gleichförmiger Stärke. Die positive Säule kann aber unter Umständen auch in viele einzelne Leuchtschichten mit gleichmäßigen Abständen aufgeteilt sein.

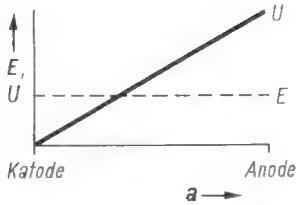


Bild 2. Spannungsverteilung und Feldstärke in der Glimmröhre vor der Zündung

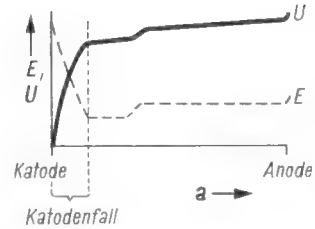


Bild 3. Spannungsverteilung und Feldstärke in der Glimmröhre nach der Zündung

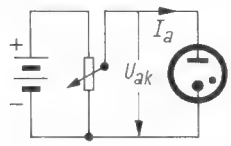


Bild 4. Schaltung zur Kennlinienaufnahme, wenn die Spannung an den Elektroden unterhalb der Zündspannung bleibt

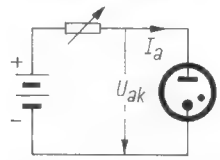


Bild 5. Schaltung zur Kennlinienaufnahme im Bereich oberhalb der Zündung der Glimmstrecke

Das Katodenglimmlicht hat eine höhere Frequenz als das Anodenglimmlicht, da in der Umgebung der Katode die Spannung am größten ist. Bei Füllung der Röhre mit Stickstoff ist z. B. das Glimmlicht an der Anode gelbrot, an der Katode blau.

3.1 Glimmröhren mit nur negativem Glimmlicht

Die positive Säule wird in Glimmröhren für Beleuchtungszwecke praktisch ausgenutzt (Leuchtröhren).

Die in der Funktechnik verwendeten Glimmlampen nutzen nur das Katodenglimmlicht (Zone D) aus. Zur Unterdrückung der positiven Säule wird die Anode in den Faradayschen Dunkelraum vorverlegt, d. h. der Elektrodenabstand wird verringert. Diese Vorverlegung darf nur bis zum Glimmsaum erfolgen, da sonst das Glimmlicht erlischt. Der Elektrodenabstand beträgt im Mittel 2 mm, der Gasdruck etwa 10 Torr.

4 Spannungsverteilung innerhalb der Glimmröhre

Die Spannungsverteilung in der Glimmröhre ist vor und nach der Zündung grundsätzlich verschieden.

Als einfaches Beispiel ist eine Elektrodenanordnung angenommen, bei der Anode und Katode als Platten ausgebildet sind.

$U < U_Z$: Die Spannung ist eine lineare Funktion des Abstandes a von der Katode. Die Feldstärke ist über die ganze Länge konstant (*Bild 2*).

$U > U_Z$: Die starke Anhäufung positiver Ionen vor der Katode erzeugt hier ein großes Potentialgefälle. Diese Spannung heißt Katodenfall (*Bild 3*). Sie ist nur abhängig von Gasart und Katodenmaterial, nicht von Druck und Elektrodenform.

5 Kennlinienverlauf zur Glimmentladung

5.1 Meßschaltungen

Solange bei der Messung der Kennlinie die Spannung noch klein gegen die Zündspannung bleibt, kann die Schaltung nach *Bild 4* benützt werden.

In dieser Schaltung würde bei Zündung der Entladestrecke der Strom unzulässig hohe Werte annehmen können, da der Innenwiderstand der Strecke dann sehr klein wird. Deshalb ist für diesen Kennlinienbereich die Schaltung nach *Bild 5* geeigneter. Dazu trägt man dann in der Kennlinie die Spannung an der Glimmstrecke als Funktion des Stromes auf.

5.2 Kennlinie vor der Zündung (dunkler Vorstrom)

In einem mit Edelgas unter geringem Druck gefüllten Kolben stehen für einen Strom zwischen den Elektroden stets Elektronen und Ionen als Ladungsträger zur Verfügung, da immer eine gewisse Vorionisierung allein schon durch die kosmische Strahlung vorhanden ist. Daher rührt der schon bei geringen Spannungen auftretende Stromanstieg (*Bild 6*).

Bei konstanter Vorionisierung ergibt sich ein konstanter Widerstand der Entladungsstrecke, das bedeutet einen linearen Stromanstieg. Der lineare Anstieg endet, wenn alle auf Grund der Fremdionisation vorhandenen Ladungsträger am Strom beteiligt sind. Es ergibt sich so ein Sättigungsabschnitt (a...b) in Bild 6. Wird die Spannung weiter erhöht, so hat dies höhere Ladungsträgergeschwindigkeiten zur Folge. Sie bewirken in höherem Maße Stoßionisation, dadurch wird die Ladungsträgerzahl größer, so daß der Strom nun doch weiter ansteigt. Zunächst bleibt jedoch die Stoßionisation so gering, daß die Entladung unselbständig bleibt, bei Vermindern der Spannung geht der Strom wieder zurück. Bei Wegfall der Fremdionisation würde der Stromfluß aufhören.

5.3 Kennlinie bei und nach der Zündung

Wird der Strom weiter erhöht, so verstärkt sich die Stoßionisation so sehr, daß es zum Zünden der Glimmstrecke kommt, Punkt c in der Kennlinie *Bild 7*. Die Spannung, die den Punkt c kennzeichnet, heißt *Zündspannung* der Glimmstrecke, der zugehörige Strom heißt *Vorstrom*. Mit dem Zünden der Strecke wird die *Entladung selbständig*. Die Fremdionisation hat jetzt keine Bedeutung mehr.

Die Spannung an der Glimmstrecke bricht nun (Schaltung Bild 5) auf die *Brennspannung* zusammen.

5.3.1 *Erste Glimmentladung, normaler Katodenfall*

Bei kleinem Strom ist zunächst nur ein Teil der Katode mit Glimmlicht bedeckt. Bei steigendem Strom vergrößert sich die Lichtfläche, die Stromdichte (Elektronenzahl je Flächeneinheit) bleibt konstant, der Katodenfall unverändert (Hehlsches Gesetz). Umgekehrt ist jedoch bei verkleinertem Entladungsquerschnitt ein Aufrechterhalten des Stromes nur möglich, wenn die Spannung zwischen den Elektroden höher wird als der Katodenfall; sie wird um so höher, je geringer der Strom wird. Ansteigen der Spannung bei abnehmendem Strom bedeutet jedoch negativen Innenwiderstand, Kennlinienbereich c...d in Bild 7.

Wenn der Spannungsbedarf der Glimmentladung höher ist als die EMK der Spannungsquelle, erlischt die Glimmentladung. Bei kostanter EMK der Spannungsquelle erlischt diese erst, wenn der Vorschaltwiderstand zur Glimmlampe größer wird als deren negativer Innenwiderstand (Kaufmannsche Löschbedingung).

An diesem Bereich der Kennlinie schließt sich ein Gebiet d...e an, in dem die Spannung an der Glimmstrecke in ziemlich weiten Grenzen unabhängig vom Strom ist bzw. nur sehr wenig ansteigt. Dieses Kennliniengebiet wird für Spannungsstabilisator-Röhren ausgenutzt.

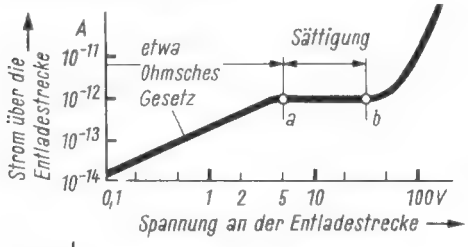


Bild 6. Kennlinienbereich unterhalb der Zündung

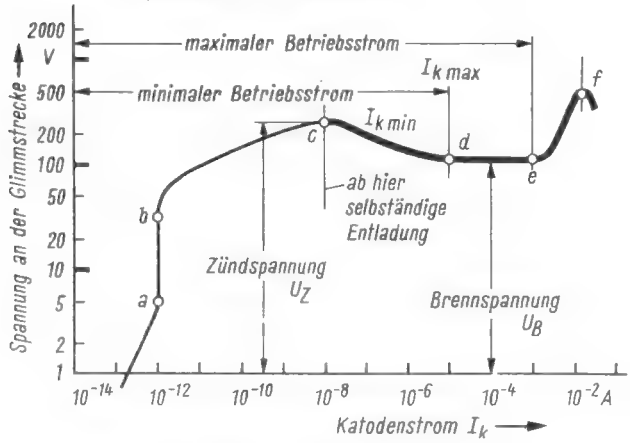


Bild 7. Gesamter Kennlinienbereich

Nachdruck verboten!

5.3.2 Zweite Glimmentladung, anomaler Katodenfall

Zum Punkt e der Kennlinie gehört die volle Bedeckung der Katodenfläche mit Glimmlicht. Steigert man den Strom über den Punkt e hinaus, so gehört dazu eine höhere Spannung. Die Stromdichte sowie die Ladungsträgerdichte steigen an, und die Leuchtintensität des Glimmlichtes nimmt zu. Der Katodenfall wird größer, die Spannung ist eine annähernd lineare Funktion des Stromes.

5.3.3 Die Bogenentladung

Erreicht die Stromdichte einen so hohen Wert, daß an mindestens einer Stelle der Katode im Dauerzustand thermische Emission einsetzt, so sind die Voraussetzungen für eine Bogenentladung gegeben, Punkt f der Kennlinie. Ein Lichtbogen kann zur Zerstörung der Röhre führen.

5.3.4 Innenwiderstand der Glimmstrecke

Mit dem Innenwiderstand ist der differentielle Widerstand $R_i = \frac{dU_a}{dI_a}$ gemeint. Er darf nicht mit dem Gleichstromwiderstand $R = \frac{U_a}{I_a}$ verwechselt werden.

Der differentielle Widerstand ist im Kennlinienbereich d...e sehr niedrig, daraus resultiert die Anwendung als Spannungsstabilisator mit gleichzeitig sehr großer Siebwirkung gegen Brummspannung. Der links anschließende Kennlinienbereich c...d hat einen negativen differentiellen Widerstand, hier kann es zu unerwünschten Kippschwingungen kommen, wenn eine Kapazität parallel zur Glimmstrecke liegt; bei Stabilisatorröhren gibt man deshalb meist einen maximal zulässigen Wert der Parallelkapazität an.

Den negativen Bereich des Innenwiderstandes kann man bei Stabilisatorröhren dadurch vermeiden, daß man eine Hilfsanode einbaut, über die man zur Vorionisation einen Strom von etwa 0,1 mA fließen läßt. Dadurch wird die Zündspannung der Hauptanode herabgesetzt und außerdem der Kennlinienteil mit negativem Innenwiderstand vermieden.

Ein Parallelschalten beliebig großer Kapazitäten zur Hauptstrecke (Anode – Katode) ist zulässig, und der volle Regelbereich kann ausgenutzt werden. Weitere Vorteile sind, daß an der Hauptstrecke keine hohen Zündungsspannungsspitzen auftreten können und daß Zündverzüge bei völliger Dunkelheit vermieden werden.

Die Hilfsanode wird über einen Vorwiderstand R_z an den Pluspol der Speisespannung U_b angeschlossen. Der Mindestwert der Speisespannung $U_{b\,min}$ muß wenigstens gleich dem maximalen Wert der Zündspannung der Hilfsanoden-Katoden-Strecke gewählt werden. Wenn die Brennspannung der Hilfsanode mit U_{Bz} und der Hilfsanodenstrom mit I_z bezeichnet werden, dann errechnet sich der Vorwiderstand zur Hilfsanode zu

$$R_z = \frac{U_{b\,min} - U_{Bz}}{I_z}$$

6 Besondere Spannungswerte

Zündspannung U_Z: Betrag der Spannung, bei der die Glimmentladung zündet. Der Strom steigt sprunghaft an, das Glimmlicht wird sichtbar. Die Zündspannung ist abhängig von der Gasart und dem Elektrodenmaterial sowie dessen Oberflächenbeschaffenheit (Reinmetall oder eventuelle Überzüge), ferner bei ein und derselben Röhre von der Temperatur und eventueller radioaktiver Bestrahlung und Wandaufladungen. Schwankung der Zündspannung etwa 3...5 %.

Bei Wechselspannungsbetrieb ist bei nicht zu hoher Frequenz der Scheitelwert der Wechselspannung maßgebend. Bei Frequenzen größer als etwa 10 MHz wird die Elektronenlaufzeit größer als die Schwingungsdauer, und das dadurch hervorgerufene Hin- und Herpendeln der Elektronen bewirkt eine sehr kräftige Ionisierung auch bei kurzen Weglängen. Infolgedessen sinkt die Zündspannung bei hohen Frequenzen.

Brennspannung U_B ist die Spannung, die sich unmittelbar nach der Zündung an den Elektroden einstellt (bei Betrieb mit Vorwiderstand). Sie nimmt bereits nach kurzem Dauerbetrieb einen konstanten Wert an (Stabilisator).

Löschspannung U_L ist die Spannung, bei der die Glimmröhre erlischt, wenn die Spannung an den Elektroden wieder heruntergesetzt wird. Ihr Betrag ist geringer als der der Zündspannung und der Brennspannung, da der Entladungsraum ionisiert ist.

7 Trägheit der Glimmentladung

Infolge der Beteiligung schwerer Ionen am Stromtransport ist die Glimmentladung träger als die Hochvakuumentladung. Der Zeitverzug für den Aufbau der Entladung ist etwa 10^{-6} sec, für das Erlöschen etwa 10^{-5} bis 10^{-4} sec. Daher werden Leuchterscheinungen bis etwa 10^{-5} sec praktisch trägheitslos wiedergegeben.

8 Anwendungen, Übersicht

Auf Grund der vorstehend beschriebenen Eigenschaften:

geringe Trägheit,

äußerst geringer Innenwiderstand im Gebiet der Kennlinie zwischen normalem und anomalem Katodenfall,

charakteristische Spannungswerte,

gute Sichtbarkeit des Glimmlichtes,

ergeben sich vielseitige Anwendungsmöglichkeiten, für die eine Anzahl von Spezialtypen hergestellt wird, deren Aufbau dem jeweiligen Verwendungszweck besonders angepaßt ist.

8.1 Glimmlampen für Beleuchtungszwecke

Die bekannteste Ausführungsform ist die „Bienenkorbglimmlampe", so benannt wegen der Form ihrer Elektroden. Bei ihr ist der nötige Vorwiderstand zum Anschluß an die Netzspannung im Sockel der Lampe mit eingebaut.

8.2 Signalglimmlampen

Das negative Glimmlicht ist auf kleiner Fläche zusammengedrängt, daher hohe Flächenhelligkeit und somit bei geringstem Leistungsaufwand große Sichtbarkeit. Der Vorwiderstand ist meist im Sockel mit untergebracht. Ein Schaltungsbeispiel für die Sicherungskontrolle zeigt *Bild 8*.

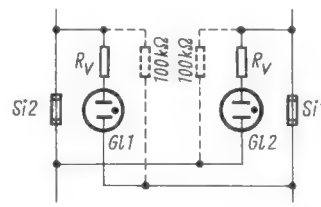


Bild 8. Sicherungskontrolle mit Signalglimmlampen

8.3 Stroboskop-Anwendung

Für die Überwachung der Drehzahl von Plattentellern, Projektoren u. ä. wird am Rande des Rades, dessen Drehzahl zu überwachen ist, eine entsprechende Anzahl von Marken angebracht. Die Glimmlampe wird mit Wechselstrom der Netzfrequenz betrieben. Zu beachten ist, daß bei Glimmlampen mit zwei etwa gleichgroßen sichtbaren Elektroden die Anzahl der Lichtblitze gleich zweimal der Netzfrequenz ist (bei 50 Hz also 100 mal je Sekunde).

Für andere Bewegungsvorgänge (z. B. schwingende Kontaktfedern) kann die Glimmlampe aus einer Quelle variabler Frequenz betrieben werden. Die Frequenz wird solange verändert, bis das zu untersuchende Objekt stillzustehen scheint. Kontaktgabe bzw. Prellungen an Kontaktfedern sind dann gut zu verfolgen.

Zur Berechnung der Drehzahl:

$$n = \frac{f}{s} \cdot 60$$

n = Drehzahl je Minute

s = Anzahl der Marken

f = Frequenz der Lichtblitze je Sekunde (bei Glimmlampen mit zwei etwa gleich großen, sichtbaren Elektroden muß $2f$ eingesetzt werden, denn die Glimmlampe zündet sowohl in der positiven als auch in der negativen Halbwelle

8.4 Ziffer- und Zeichen-Anzeigeröhren

Bei den direkt anzeigenden Zifferanzeigeröhren sind die Katoden in der Form der Ziffern von 0 bis 9 oder der Zeichen ausgebildet. Die Anzeige erfolgt durch Glimmbedeckung der jeweils angesteuerten Katode. Oft sind die Röhrenkolben zur Verbesserung des Kontrastes mit einem Filterüberzug versehen. Es gibt Röhren, bei denen die Katoden so angeordnet sind, daß daraus alle Ziffern von 0 bis 9 hervorgehen. Sie stehen alle an derselben Stelle senkrecht. Bei einer anderen Ausführungsform sind die Ziffern kleiner, und sie sind ringförmig um den Mittelpunkt des runden Kolbendoms angeordnet.

8.5 Spannungsstabilisierung

Im Bereich des normalen Katodenfalls ist der Innenwiderstand der Entladungsstrecke sehr gering, siehe Bild 7, Kennlinienbereich d...e. Dieses Gebiet wird um so größer, je größer die Katodenoberfläche gewählt wird. Näheres über die Anwendung siehe Funktechnische Arbeitsblätter Re 11.

8.6 Glimmröhren als Sende-Empfang-Umschaltrelais

In geeigneter Ausführung und Schaltung können Glimmröhren dazu dienen, entweder den Sendeimpuls bei Radaranlagen daran zu hindern, in die Empfangsanlage einzudringen und sie zu zerstören oder „zuzustopfen" – oder umgekehrt, während der Empfangsperiode ein Abwandern der aufgenommenen Empfangsenergie in den Sender und damit einen Empfindlichkeitsverlust zu vermeiden. Die Zündung geschieht durch den Hf-Impuls des Senders, wobei dann durch den niedrigen Innenwiderstand der gezündeten Glimmentladung geeignete Teile der konzentrischen oder Hohlrohr-Leitung kurzgeschlossen werden. Da für die Zündung einer solchen Hf-Entladung Innenelektroden nicht unbedingt erforderlich sind, hat man solche Glimmröhren auch ohne Elektroden gebaut. Daher die Bezeichnung „Nulloden" für diese Röhren. Andere Bezeichnungen sind: Empfänger-Sperr-Röhre, TR-Röhre, ATR-Röhre.

8.7 Glimmröhren als Überspannungsschutz

Da die Glimmröhre praktisch nicht leitet, wenn ihre Zündspannung von der angelegten Spannung nicht erreicht wird, und sie nach der Zündung einen sehr niedrigen Innenwiderstand hat, ist sie gut als Überspannungsschutz geeignet, sofern ihre Zündspannung für das zu schützende Aggregat noch nicht schädlich ist.

Eine praktische Anwendung finden Glimmröhren in Parallel-Schaltungen zum Eingang von Empfangsgeräten; sie dienen zum Ableiten statischer Aufladungen der Antenne. Die dazu verwendeten Röhren müssen kleine Kapazitäten zwischen den Elektroden aufweisen. Wenn der Empfängereingang galvanische Verbindung mit Erde hat, ist eine Trennkapazität zwischen Glimmlampe und Empfängereingang erforderlich.

Zum Verhindern hoher Spannungsspitzen an induktiv belasteten Relaiskontakten und damit verbundener starker Funkenbildung sind Glimmröhren ebenfalls gut geeignet.

8.8 Glimmrelaisröhren

Auch Relaisröhren mit kalter Katode, Thyratron mit kalter Katode oder abgekürzt Kaltkatodenröhre genannt. Hierbei handelt es sich um einen elektrischen Schalter, der sich durch einen Steuerimpuls betätigen läßt. Die Hauptentladungsstrecke zwischen Anode und Katode liegt in dem zu schaltenden Arbeitskreis. An diesen Elektroden liegt eine Spannung an, die zwar genügend weit über dem Brennspannungswert dieser Hauptstrecke liegt, jedoch den Zündwert für diese Strecke nicht erreicht. Nahe an der Katode befindet sich eine Hilfselektrode, der Starter bzw. die Steuerelektrode. Wird die Entladungsstrecke zum Starter mit Hilfe eines Steuerimpulses gezündet, so erhöht sich die Ladungsträgerzahl in der Röhre sehr wesentlich, und die Hauptstrecke mit dem zu schaltenden Arbeitskreis zündet, sie wird leitend.

Die Vorteile solcher Röhren sind:

Fortfall jeder Heizleistung,

keinerlei Leistungsaufnahme während der Wartezeiten,

ständige Betriebsbereitschaft,

geringe Temperaturabhängigkeit,

äußerst geringer Steuerstrom,

Speisespannung stimmt mit den üblichen Netzspannungswerten überein,

die Relaisröhre läßt sich außer an Gleichspannung auch direkt an Wechselspannung betreiben.

Ferner gibt es Glimmrelaisröhren, in denen im gleichen Kolben Glimmstrecken zur Spannungsstabilisierung untergebracht sind.

Eine Eigenart der Glimmrelaisröhre liegt darin, daß der Steuerimpuls zwar den Stromdurchgang durch Röhre und Last einleiten, nicht aber wieder unterbrechen kann. Zum Unterbrechen des Last- und Röhrenstromes muß die Anodenspannung unter die Brennspannung der Glimmröhre abgesenkt werden. Wird eine Wechselspannung als Speisespannung verwendet, so erfolgt in jeder Periode eine Unterbrechung. Soll aber bei Wechselspannungsbetrieb der Stromdurchgang über mehrere Perioden erhalten bleiben, so muß die Bedingung zum Zünden der Laststromstrecke aufrechterhalten werden.

Die Restspannung von Relaisröhren liegt bei etwa 70 V (Schichtkatoden) oder etwa 110 V (Reinmetallkatoden). Daher ist bei Speisespannungen um 200 V der Wirkungsgrad nur etwa 50 %. Dadurch, daß in den Wartezeiten überhaupt keine Leistung verbraucht wird, ist der Gesamtwirkungsgrad jedoch hoch, vor allem, wenn die Einschaltzeiten kurz sind gegenüber den Wartezeiten.

8.9 Geiger-Müller-Zählrohre

Im Prinzip gehören diese Ausführungen ebenfalls zu den Glimmrelaisröhren. Sie bestehen aus einem Metallrohr mit Edelgasfüllung unter niedrigem Druck. In der Mittelachse des Rohres ist isoliert von ihm ein Metalldraht ausgespannt. Die zu beobachtende Strahlung kann durch ein Eintrittsfenster in den Entladungsraum eindringen. Zwischen Mantel und Draht liegt eine Spannung geeigneter Höhe (im Kilovoltbereich). Der Einfall einer α-, β- oder γ-Strahlung löst einen einmaligen Entladeimpuls aus, der über eine Verstärkerschaltung hörbar gemacht und dessen Häufigkeit gezählt werden kann.

8.10 Dekadische Zählröhren

Glimmrelaisröhren kann man zu Zählschaltungen zusammenschalten. Für Vor- und Rückwärtszählung ist es erforderlich, daß zwei Starterelektroden in der Röhre angebracht sind. Die Glimmentladung kann gleichzeitig zur Sichtanzeige des Schaltzustandes herangezogen werden.

Es gibt spezielle dekadische Zählröhren, in denen bei ringförmiger Elektrodenanordnung zehn Glimmrelaisstrecken zusammengefaßt sind. Auch hier kann die Anzeige durch die sichtbare Glimmentladung selbst erfolgen.

8.11 Gasgefüllte Rauschdioden

In einer Gasentladung führen die Elektronen ungeordnete Bewegungen aus. Dadurch entsteht „weißes Rauschen". Eine Gasentladungsröhre stellt demnach einen Rauschgenerator dar, der eine bestimmte Rauschzahl hat. Diese ist hauptsächlich von der Gasart, nicht aber vom Gasdruck, abhängig. Bei Neon als Füllgas liegt diese Rauschzahl bei etwa 19 dB.

Die Ausführungsform solcher Rauschgeneratorröhren ist meist eine langgestreckte Röhre, die in einem spitzen Winkel durch einen Hohlraumleiter geführt wird. Der Anwendungsbereich solcher Rauschgeneratoren mit Gasentladungsröhren erstreckt sich von einigen hundert Megahertz bis zu 100 Gigahertz. Da die Rauschzahl eines solchen Generators nicht regelbar ist wie die einer gesättigten Hochvakuum-Rauschdiode, ist das Meßverfahren etwas anders.

Nachdruck verboten!

Immer griffbereit

und am richtigen Platz haben Sie künftig das vollständige KONTAKT-PROGRAMM auf einem praktischen WERKSTATTREGAL zur Hand.

KONTAKT 60
zum Reinigen verschmutzter Kontakte und zur Entfernung von Oxydschichten.

KONTAKT 61
schützt und pflegt **neue,** besonders empfindliche Kontakte sowie elektromechanische Triebwerkteile. Ein hervorragendes Gleit- und Korrosionsschutzmittel!

PLASTIK-SPRAY 70
zum Isolieren, Schützen, Versiegeln und Dichten, wie beispielsweise Antennenabzweigdosen, Spulen, Hochspannungstransformatoren usw.

ANTISTATIK-SPRAY 100
gegen statische Aufladungen bei allen Kunststofferzeugnissen.

POLITUR 80
reinigt und poliert in einem Arbeitsgang. Beseitigt leichte Kratzer an RF- und FS-Gehäusen.

KONTAKT WL
reinigt und **entfettet** wirkungsvoll **stark verschmutzte** elektrische Geräte und elektronische Bauteile, ohne Konstruktionsmaterialien anzugreifen. Frei von Chlor-Kohlenstoffen!

KONTAKT WL ergänzt als **Spezial-Sprühwäsche** das Kontaktreinigerprogramm.

KÄLTE-SPRAY 75
zur schnelleren Feststellung von thermischen Aussetzfehlern, wie zur raschen Abkühlung von Transistoren, Dioden und Lötstellen usw.

ISOLIER-SPRAY 72
ein hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit hoher Durchschlagfestigkeit bis 20 kv/mm verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren.

FLUID 101
hilft überall, wo Nässe schadet und stellt augenblicklich die normalen elektrischen Konstanten und Widerstandswerte her, welche zuvor durch Feuchtigkeit verändert wurden.

Zuverlässig, wirksam, schnell
Überzeugen Sie sich selbst, wie ungewöhnlich schnell KONTAKT 60 Schmutz entfernt, unerwünschte Übergangswiderstände beseitigt und Kontakte wirksam vor neuer Korrosion schützt. Verschmutzte Drucktastensätze oder kratzende Potentiometer sind beispielsweise künftig keine Probleme mehr!

Vollkommen unschädlich
Kontakt-Schnellreiniger sind silikonfrei. Nur reinste Rohstoffe dienen zur Herstellung, sie enthalten keine anorganischen Säuren. Metalle, Kunststoffe und Isoliermaterialien werden nicht angegriffen. Kontakt-Schnellreiniger leiten nicht und verursachen deshalb keine Kriechströme. Auf diese Vorzüge sollten Sie immer achten.

Spielend leicht und zeitsparend
ist die Anwendung der Kontakt-Erzeugnisse. Mit einem Fingerdruck lenken Sie den feinen Sprühstrahl durch ein aufsteckbares Röhrchen auf die verstecktesten Stellen. Die zeitraubende Demontage unzugänglicher Kontakte entfällt. Das spart Reparaturstunden! Die bewährten KONTAKT-ERZEUGNISSE leisten auch Ihnen sichere und wirksame Hilfe. Sie ermöglichen mehr Reparaturen in kürzerer Zeit!

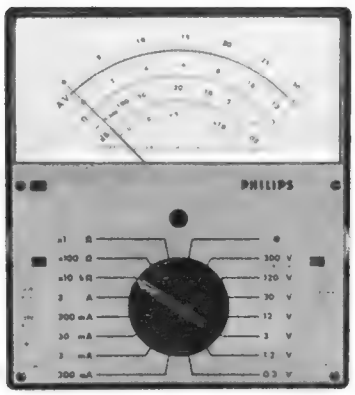
SONDERPREIS für das komplette Werkstattregal mit 7 KONTAKT-ERZEUGNISSEN = **DM 30.–** einschließlich Verpackung. Das leere Werkstattregal kostet **DM 3.60.**

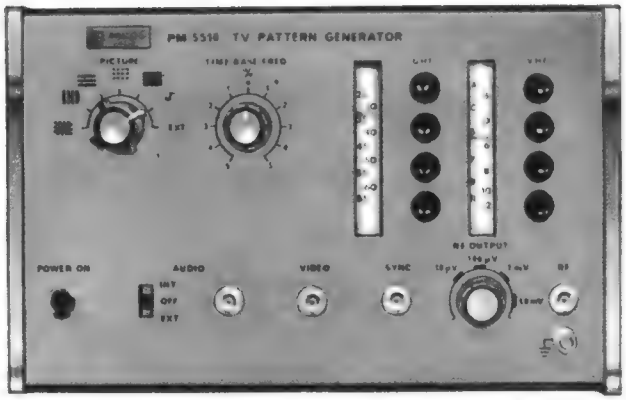
Bestellen Sie bitte bei Ihrem Fachgroßhändler
oder direkt bei uns. In jedem Falle sollten Sie den kostenlosen Kontaktbrief anfordern. Darin erfahren Sie Einzelheiten über neue Erkenntnisse bei der Kontakt-Pflege und Reinigung.

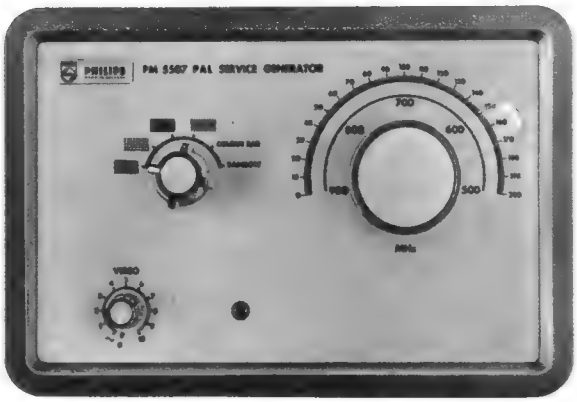
K O N T A K T C H E M I E

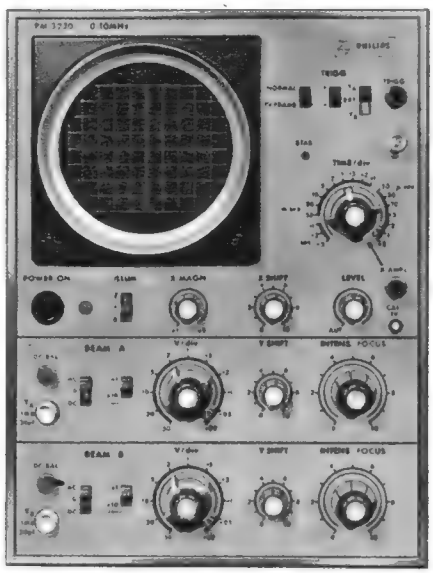
755 RASTATT, POSTFACH 52 — **TELEFON 07222/4296**

PHILIPS









H

neue Aufgaben für Ihre Werkstatt!

Deshalb brauchen Sie noch keine völlig neue Werkstattausrüstung. Sie werden allerdings an eine Ergänzung denken müssen, zum Beispiel durch einen Farbbildmustergenerator, oder einen Zweistrahl-Oszillografen, der Ihnen die Kontrolle und den Abgleich des Synchrondemodulators ermöglicht (dabei erfolgt ein Vergleich zwischen R-Y und B-Y bzw. G-Y).

Hier stellen wir Ihnen nur einige besonders interessante Geräte mit ihren wichtigsten Daten vor. Das gesamte Programm finden Sie in dem Sonderdruck „messen — reparieren". Er bringt auf 16 Seiten viele Tips und wertvolle Hinweise für Ihre Reparaturarbeit. Bitte fordern Sie ihn an.

HF-Zweistrahl-Oszillograf PM 3230
besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilensignale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV), sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0 ... 10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil ≙ 8 mm); 0 ... 2 MHz. 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5 µs/Teil ... 0,5 s/Teil ≙ 2 MHz ... 2 Hz; mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1 µs/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. DM 2190,—

PAL-Farbfernseh-Bildmuster-Generator PM 5507
mit 6 verschiedenen Testsignalen für horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Punktmuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 500 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst und verkoppeltem Hilfsträger mit Horizontalfrequenz. DM 1750,—

Schwarzweiß-Bildmuster-Generator PM 5510
mit fünf Testsignalen für Schachbrettmuster, Vertikalbalken, Horizontalbalken, gekreuzte Balken (asymmetrisch) und Schwarzfeld, moduliert auf Bildträger im Band I, III und IV/V; separater Ausgang für Video-Signal; Bild- und Zeilen-Signal sind verkoppelt; Tonträger mit einschaltbarer 1000-Hz-Tonmodulation; 8 verschiedene Bildträgerfrequenzen durch Drucktasten wählbar. DM 1850,—

Universal-Meßinstrument PM 2411
spannbandgelagertes Zeigerinstrument für Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom und Widerstände mit 38 Meßbereichen; hoher Innenwiderstand 40 000 Ω/V bzw. 3,3 KΩ für Wechselspannung ab 30 V Skalenendwert; große Genauigkeit, Fehler 1,5% = bzw. 2,5% Meßbereiche (Skalenendwert) 60 mV ... 1200 V–, 1,2 V ... 1200 V~, 120 µA ... 3 A, 18 Ω ... 180 KΩ bezogen auf Skalenmitte. Das Gerät ist mit Überstromrelais ausgerüstet. DM 340,—

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
2 HAMBURG 63 POSTFACH 111
TEL. 50 10 31

PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren" mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!

DIPL.-ING.
DETLEF CHRISTMANN

Elektronenblitzgerät mit definierter Ladung

Das hier beschriebene Gerät gewährleistet eine genaue, temperaturstabile Ladung des Blitzkondensators auf 450 V ± 2,5 V. Außerdem läßt es sich auf zwei Leitzahlen umschalten, nämlich 15 oder 22 für Color-Tageslichtfilm 18 DIN. Ein Ladegerät ist eingebaut.

Ältere Elektronenblitzgeräte sind für den Fotoamateur keine wahre Freude mehr. Hin und wieder muß der Bleisammler ersetzt werden, und das ständige Kontrollieren des Säurestandes ist nicht gerade angenehm. Ganz abgesehen davon hält ein mechanischer Zerhacker auch nicht ewig. So entstand im Selbstbau ein modernes Gerät mit Transistorwandler, automatischer Spannungsbegrenzung und Nachladung, Sparschaltung sowie eingebautem Ladegerät.

Die Schaltung des Wandlers

Für den Spannungswandler wurde eine von Siemens angegebene Schaltung mit kleinen Abwandlungen verwendet, und zwar mit einem Transistor, der gerade zur Hand war. Die Wirkungsweise der Schaltung ist ungefähr die folgende: Beim Schließen des Schalters S *(Bild 1)* wird die Basis über den Spannungsteiler R 1 und R 2 geringfügig negativ gegenüber dem Emitter. Im Kollektorkreis beginnt somit ein Strom zu fließen, der durch die Wicklung n 1 den Kern des Transformators Tr aufmagnetisiert und in der Wicklung n 2 eine Spannung induziert. Bei richtiger Polung wird nun die Basis weiter negativ, und der Kollektorstrom steigt bis zu seinem Maximalwert. In der Wicklung n 3 entsteht zwar auch eine Spannung, aber die Sperrwirkung des Gleichrichters verhindert einen Stromfluß.

Hat der Kollektorstrom seinen Maximalwert erreicht, wird die Stromänderung in Wicklung n 1 zu Null. In den Wicklungen n 2 und n 3 kann keine Spannung mehr induziert werden, der Kollektorstrom fällt auf seinen Anfangswert zurück. Der Transformatorkern hat aber fast die gesamte elektrische Energie während der Stromanstiegszeit in magnetischer Form gespeichert. Er gibt sie jetzt an die Wicklungen n 2 und n 3 ab, aber diesmal fließt der Strom in der entgegengesetzten Richtung. Bei Wicklung n 2 hat dies zur Folge, daß die Basis mehr positiv wird und somit den Kollektorstrom vollends unterbindet. Wird die Basis aber positiv gegenüber dem Emitter, dann beginnt auch die Sperrwirkung der Emitter-Basis-Diode, und der Basisstrom wird sehr klein. Somit bleibt der magnetischen Energie nur noch die Möglichkeit, einen Strom durch Wicklung n 3 zu schicken. Der Gleichrichter Gl ist jetzt in Durchlaßrichtung geschaltet, und der Strom hat die Möglichkeit, in den Kondensator zu fließen, um ihn aufzuladen. Sobald sich die magnetische Energie entladen hat, ist die gesamte Anordnung wieder bei ihrem Ausgangszustand angelangt, und ein nächster Zyklus beginnt.

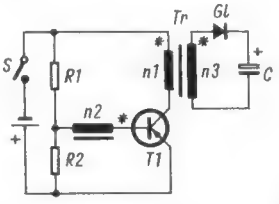
Aus diesen Zusammenhängen erklärt sich auch der Name *Sperrwandler*. Er besagt, daß die Ausgangsenergie in der Sperrphase des Transistors abgegeben wird. Wie wir gesehen haben, hat der Lastwiderstand keinen Einfluß auf die während der Stromflußzeit im Transformatorkern gespeicherte Energie. Diese Energie ist somit konstant und nur von der Batteriespannung und den Elementen der Primärschaltung abhängig. Die Ausgangsenergie wird somit bei einem kleinen Lastwiderstand mit hohem Strom und niedriger Spannung und bei einem großen Widerstand mit kleinem Strom und hoher Spannung auftreten. Diese Eigenart des Sperrwandlers kommt der unterschiedlichen Stromaufnahme des Kondensators sehr entgegen. Im völlig entladenen Zustand nimmt er einen großen Strom auf, doch ist die anliegende Spannung zunächst klein. Das dürfte für den Formierungsprozeß, der nach längeren Betriebspausen immer notwendig ist, sehr günstig sein. Mit zunehmender Ladung nimmt der Strom zuerst noch etwas ab, er bleibt aber dann fast konstant. Wird ein Kondensator mit konstantem Strom aufgeladen, so steigt seine Spannung linear mit der Zeit. Schaltet man den Sperrwandler nicht beim Erreichen der zulässigen Betriebsspannung des Kondensators ab, so lädt er diesen immer weiter auf. Dabei kann es unter Umständen zur Gasbildung im Kondensator kommen und zu einem explosionsartigen Aufreißen des Bechers. Der Spannungsanstieg muß also im richtigen Augenblick unterbrochen werden.

Die Schaltung des Spannungswächters

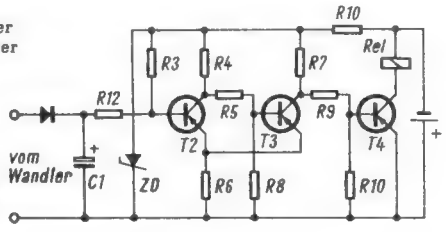
Die bisher veröffentlichten Schaltungen arbeiten alle in irgendeiner Form mit Glimmlampen als überwachende Elemente. Hier spielt aber die oftmals sehr große Differenz zwischen Zünd- und Löschspannung eine entscheidende Rolle. Weil bei einer in dieser Art aufgebauten Schaltung die Spannung am Kondensator zwischen 400 und 500 V schwankte, wurde ein anderer Weg gesucht.

Von verschiedenen Arbeiten her war dem Verfasser die Schmitt-Trigger-Schaltung bekannt. Allerdings hat diese je nach Ausführung (Eingangswiderstand) auch eine Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt von etwa 10 %, wenn die zu überwachende negative Spannung zwischen Nullpotential und Basis des Eingangstransistors T 2 *(Bild 2)* anliegt. Legt man aber den Eingang über einen Widerstand R 3 an Minus und überwacht mit der Schaltanordnung eine positive Spannung, so ändert sich zwar nicht der Absolutwert der Schaltdifferenz, aber der Verhältniswert von Schaltdifferenz zur Eingangsspannung verringert sich bei dem angegebenen Wert für R 3 (siehe Stückliste) auf weniger als 1 %. Eine Zenerdiode ZD sorgt dafür, daß die Schalteigenschaften des Schmitt-Triggers konstant bleiben.

Die Schaltung arbeitet folgendermaßen: Bei entladenem Kondensator C 1 bestimmt der Widerstand R 3 das Basispotential am Transistor T 2. Der Eingangstransistor wird durchgesteuert und der Transistor T 3 sperrt. Hierdurch wird wiederum das Basispotential von T 4 so weit negativ, daß auch dieser Transistor leitet und Relais R anzieht. Die Stufe T 4 arbeitet im Schaltbetrieb, daher



Links: Bild 1. Der Spannungswandler



Rechts: Bild 2. Die Spannungswächterschaltung

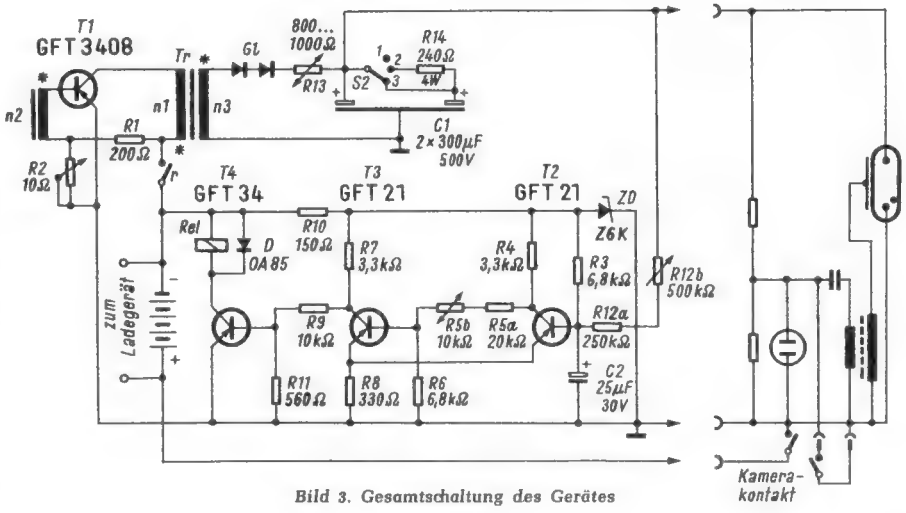


Bild 3. Gesamtschaltung des Gerätes

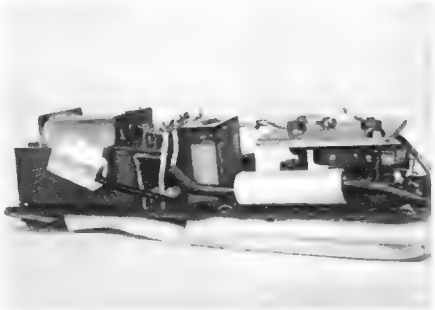


Bild 4. Seitenansicht der Schaltungsplatte von vorn

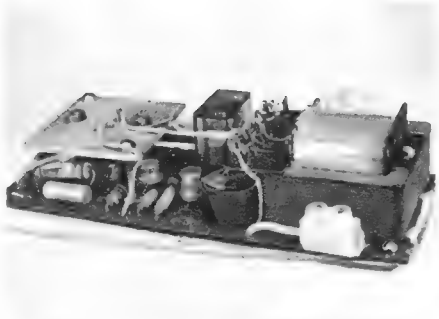


Bild 5. Seitenansicht der Schaltungsplatte von hinten

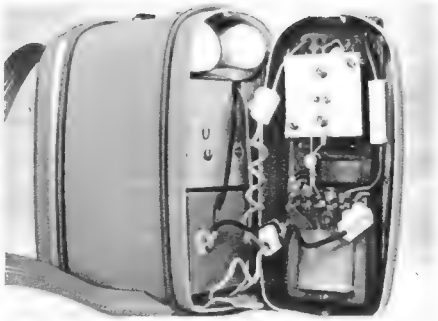


Bild 6. Einbauübersicht des Blitzgerätes in die Tragetasche

kann ein Emitterwiderstand fehlen. Der Schaltkontakt des Relais schaltet den Spannungswandler ein, der den Kondensator C 1 wie beschrieben auflädt. Der Strom über den Widerstand R 12 verschiebt das Basispotential des Transistors T 2 immer mehr in positive Richtung, bis der Ausschaltepunkt des Schmitt-Triggers erreicht ist. Das Relais R fällt ab, und der Spannungswandler wird ausgeschaltet.

Mit dem Widerstand R 12 stellt man das Abschaltpotential und dadurch die Ladespannung von C 1 ein. Vergrößern des Widerstandes R 12 bewirkt, daß der Kondensator C 1 auf höhere Spannungen aufgeladen wird. Über die Parallelwiderstände zu C 1 (Spannungsteiler im Lampenstab für den Zündtransformator und die Signalglimmlampe) und natürlich auch durch den Leckstrom entlädt sich C 1, und der Spannungswächter schaltet den Wandler wieder für kurze Zeit ein.

Die Gesamtschaltung

In *Bild 3* sind die beiden Teilschaltungen zusammengefaßt. Hier fallen einige Bauelemente auf, von denen bisher noch keine Rede war. Mit dem NTC-Widerstand R 13 hat es folgende Bewandtnis: Unmittelbar nach dem Einschalten nahm der Wandler einen Strom von 3 A auf, der nach einigen Sekunden auf etwa 1 A absank. Außerdem war ein ungewöhnliches Geräusch zu hören, das bei der hohen Stromaufnahme stark zunahm. Der völlig entleerte Blitzkondensator bedeutet anfangs bekanntlich eine hohe Belastung, die das Anschwingen erschwert. Oszillografische Untersuchungen zeigten stark verzerrte Schwingungen. Die Reihenschaltung eines Widerstandes von 800 Ω bis 1 kΩ brachte zunächst Abhilfe. Der Ladestrom für den Kondensator liegt bei etwa 30 mA. Überlegungen über den Wirkungsgrad führten schließlich zum Einbau eines NTC-Widerstandes mit einem Kaltwert von 800 Ω. Da kein passendes Stück zur Verfügung stand, wurde ein 500-Ω-Typ durch Abschleifen auf den passenden Wert gebracht. Da hierdurch die Strombelastbarkeit sinkt, wird der NTC-Widerstand auch zunehmend warm, was wiederum seiner Wirkung zugute kommt. Anschwingschwierigkeiten gibt es jetzt nicht mehr, die Stromaufnahme bleibt konstant bei etwa 1 A, was nicht nur den Relaiskontakt, sondern auch Batterie und Transistor weniger belastet. Eine Verlängerung der Ladezeit konnte nicht festgestellt werden (6 bzw. 12 sec).

Der Schiebeschalter S 2 mit Wischkontakt schaltet die Blitzenergie von halb auf voll um. Dabei schützt der Widerstand R 14 die Schalterkontakte, indem er einen gemäßigten Ladungsaustausch sichert. Stellung 3 des Schalters ist die eigentliche Betriebsstellung für volle Energie.

Die Paralleldiode D zum Relais R schont den Transistor T 4, weil sie die beim Abschalten der Wicklung auftretende Selbstinduktionsspannung kurzschließt. Der Widerstand R 5 wurde zur Temperaturstabilisierung in einen Schichtwiderstand R 5a und einen NTC-Widerstand R 5b aufgeteilt.

Die Funktionsbeschreibung des Kondensators C 2 erfordert eine kurze Wiederholung: Wie bereits gesagt, entlädt sich der Kondensator über die parallel geschalteten Widerstände, und zwar mit einer Geschwindigkeit von etwa 5 V/sec. Auf Grund der sehr geringen Schaltdifferenz des Spannungswächters schaltet das Relais R aber etwa vier- bis fünfmal je Sekunde bei voll angeschaltetem Blitzkondensator. Eine derartig genau bemessene Ladung ist aber für das Fotografieren nicht notwendig, und die hohe Schalthäufigkeit zehrt unnötig an der Lebensdauer des Relaiskontaktes. Der Kondensator C 2 vergrößert deshalb die Schaltdifferenz, und er verringert gleichzeitig die Schalthäufigkeit auf etwa eine Schaltung in der Sekunde. Das Ergebnis dieser Maßnahme ist, daß die Spannung am Blitzkondensator auf 450 V ± 2,5 V konstant bleibt.

Da das Gerät auch in den Tropen arbeiten soll, wurde es thermisch untersucht. Hierfür eignet sich ausgezeichnet ein Haartrockner. Es wurde festgestellt, daß die Spannung am Kondensator um 0,5 V/°C ansteigt. Diese Untersuchungen erstreckten sich bis zu einer Geräte-Innentemperatur von 40 °C. Hier wurde der Test abgebrochen.

Zur Schaltung ist noch zu sagen, daß sie nur mit einer Spannungsquelle niedrigen Innenwiderstandes einwandfrei arbeitet. Aus diesem Grunde fand ein Dryfit-Akkumulator Verwendung. Das Ladegerät dazu wurde nach Unterlagen der Firma Sonnenschein gebaut (vgl. ELEKTRONIK 1965, Heft 3, Seite 65). Den vorhandenen Lampenstab konnte der Autor unverändert beibehalten, weil es die besondere Spannungswächterschaltung erlaubt, daß der Blitzkondensator mit dem Minuspol an Masse liegt. Das Relais Rel verhindert eine Tiefentladung des Akkumulators.

Praktischer Aufbau

Bild 4 und *5* zeigen Wandler- und Reglerschaltung aus verschiedenen Ansichten. Das weiße Rohr neben dem Kühlblech des Leistungstransistors T 1 in Bild 4 enthält die beiden Gleichrichter. *Bild 6* gibt eine Übersicht über die Art des Einbaues. Die beschriebene Schaltung wurde in einem Seitenteil des Gehäuses untergebracht. Im Hauptteil sitzt zuunterst der Akkumulator und darüber das sehr kompakt aufgebaute Ladegerät. Man kann die beiden Einsteller für max. Ladespannung und min. Ladestrom erkennen. Auf der Oberseite des Gehäuses befinden sich der Schiebeschalter für die Umschaltung der Leitzahl sowie die Steckdose für eine Trockenrasiererschnur, über die das Gerät am 220-V-Netz aufgeladen wird. Als Blitzkondensator wurde eine im Fachhandel sehr preiswert erhältliche Ausführung mit 2 × 300 µF verwendet. Alle Bauelemente haben die üblichen Toleranzen.

Zum Schluß noch ein Hinweis für diejenigen, die mit solchen Schaltungen experimentieren wollen: Schalten Sie niemals einen Sperrwandler ohne Belastung ein! Der Verfasser schloß einmal leichtsinnig den Kondensator mit einer Klemmprüfspitze an, wobei die Kontaktgabe schlecht war. Das quittierte der Transistor T 1 mit promptem Durchschlag.

Im Mustergerät verwendete Spezialteile

R 2	=	10-Ω-Entbrummer
R 5b	=	NTC 10 kΩ (Siemens K 22)
R 12b	=	500-kΩ-Trimmwiderstand
R 13	=	NTC 800/1000 Ω
Rel	=	Relais 8 V mit 1 Arbeitskontakt, z. B. Kaco RA 2011/1
ZD	=	Zenerdiode Z 6 K
D	=	Diode OA 85
Gl	=	2 × SSi 3
Tr	=	Transformator. Kern M 42/15, Dyn.-Bl. IV/0,35 Luftspalt. n 1 = 73 Wdg., 0,6 mm CuL n 2 = 40 Wdg., 0,4 mm CuL n 3 = 2500 Wdg., 0,15 mm CuL

Miniaturrelais für gedruckte Schaltungen

Aus vielerlei Gründen ist man bestrebt, die Abmessungen von elektronischen Geräten möglichst gering zu halten und für den Aufbau weitgehend gedruckte Schaltungen zu verwenden. Diesem Verlangen nach Verkleinerung kommt SEL entgegen und bringt ein Miniaturrelais A 2600 für gedruckte Schaltungen für 2,5 bzw. 2,54 mm Rastermaß auf den Markt, das eine Bauhöhe von nur 11 mm ohne Gehäuse aufweist. Es ist für einen maximalen Schaltstrom von 200 mA ausgelegt und wird für Speisespannungen von 6, 12, 24, 36 oder 48 V geliefert. Das Relais hat vier Umschaltkontakte (unterbrechend), wobei die Bewegung des Flachankers über einen Kamm auf die Kontaktfedern übertragen wird, die mit Edelmetall-Doppelkontakten bestückt sind. Die Ansprechzeit beträgt bei der Nennspannung 5...10 msec, die Abfallzeit ist 2...5 msec. Die mechanische Lebensdauer liegt bei 2×10^8 Schaltungen.

Das Miniaturrelais A 2600 mit den geringen Abmessungen von 15 mm × 24 mm × 29 mm wird zum Schutze gegen äußere Einflüsse in einem Kunststoffgehäuse geliefert, aus dem die Anschlüsse für den Einbau in gedruckte Schaltungen herausragen. Es können mehrere Relais direkt nebeneinander (auch ohne Gehäuse) montiert werden, ohne daß eine gegenseitige magnetische Beeinflussung erfolgt.

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

19. Teil

In den vorhergehenden vier Teilen dieser Reihe beschrieben wir die Eingangsstufen des Fernsehempfängers: die VHF-Kanalwähler und die UHF-Tuner, und zwar jeweils in den röhrenbestückten und den transistorbestückten Ausführungen. In diesem Heft folgt nun die Erläuterung des Bild-Zwischenfrequenzverstärkers mit einer röhrenbestückten Standardschaltung und der Tabelle der Einzelteile mit den Fehlermöglichkeiten bei Wertabweichungen.

5 Bild-Zwischenfrequenzverstärker

Das vom VHF-Kanalwähler und UHF-Tuner gelieferte Zwischenfrequenzgemisch muß vor der Demodulation wie in einem Rundfunkempfänger durch einen Zf-Verstärker weiterverstärkt werden. Der zu diesem Zweck in Fernsehgeräten vorhandene Zwischenfrequenzteil unterscheidet sich in den verschiedenen Gerätetypen recht erheblich, und zwar nicht nur in der Stufenzahl und in den Typen der verwendeten Röhren oder Transistoren, sondern auch im Aufbau der Resonanzkreise. So sind zwei-, drei- und vierstufige Verstärker anzutreffen, und neben Schaltungen mit Bandfiltern gibt es andere mit versetzt abgestimmten Kreisen. Ferner begegnet man in ziemlicher Zahl auch sogenannten Hybridschaltungen, also Verstärkern, in denen nebeneinander Röhren und Transistoren verwendet werden.

Bevor wir uns drei charakteristischen Schaltbeispielen zuwenden, wollen wir einige allgemeine Betrachtungen vorwegnehmen. Im Gegensatz zum Radiogerät tritt – wie der Name Zwischenfrequenz*gemisch* auch aussagt – in dem zu verstärkenden Signal nicht nur ein modulierter Träger auf, sondern zwei, denn neben dem Bildträger 38,9 MHz ist außerdem der Tonträger 33,4 MHz vorhanden. In den Anfangsjahren der Fernsehtechnik bis einschließlich 1956 gab es auch Geräte mit einer Zwischenfrequenz um 26...27 MHz für den Bild- und entsprechend 20,5...21,5 MHz für den Tonträger. Jene Empfänger unterscheiden sich schaltungsmäßig im Prinzip nicht von den heutigen, so daß wir auf Beispiele jener Klasse verzichten können.

Im Vergleich zu Rundfunkempfängern stellt der Fernseh-Zwischenfrequenzverstärker andere Anforderungen an die Kurvenform, die einmal durch das für die Bildübertragung gewählte Restseitenbandverfahren, zum anderen durch das zweifache Überlagern des Tonträgers (Intercarrier-Prinzip) bedingt sind. Im Rahmen dieser Aufsatzreihe können wir die Grundlagen der Fernsehübertragung aus verständlichen Gründen nicht ausführlich behandeln. Wir müssen uns auf eine Zusammenfassung der an die Kurvenform zu stellenden Bedingungen in Stichworten beschränken.

Der Verlauf der Durchlaßcharakteristik muß entsprechend *Bild 119* folgenden Forderungen genügen:

1. Bildträgerlage bei 50 % der Verstärkung auf der Mitte einer möglichst gleichmäßig abfallenden Flanke (Nyquistflanke).

2. Tonträgerlage bei 5...10 % der Verstärkung.

3. Bandbreite theoretisch 5 MHz, vom Bildträger an gerechnet. Der Zusatz „theoretisch" deutet Einschränkungen an. In der Praxis lassen sich bei normalem Aufwand 4,2...4,5 MHz erreichen.

4. und 5. Möglichst starke Absenkung der Durchlaßkurve außerhalb des eigenen, für den zu empfangenden Sender benötigten Übertragungsbandes mit ausgeprägten Minimastellen für den Nachbarbildträger 31,9 MHz und Nachbartonträger 40,4 MHz (Frequenzen nach dem Überlagern in dem Zf-Bereich).

Die im Bild 119 dargestellte Durchlaßkurve läßt sich in der Praxis in stark angenäherter Form erreichen. Das *Bild 120* zeigt zum Vergleich eine in der Praxis erzielbare Kurve in der maßstäblichen Darstellung, die auch den tatsächlich auftretenden Bedingungen beim Aufnehmen mit Wobbler und Oszillografen entspricht. Zu diesem Punkt, der beim Vergleichen der verschiedenen Abbildungen in der Fachliteratur wichtig ist, sei noch folgender Hinweis gestattet. Grundsätzlich unterscheidet man die Darstellung in linearem und in logarithmischem Maßstab für die der Verstärkung zugeordneten Y-Achse. Die Bilder 119 und 120 gehören zur Gruppe der linear dargestellten Durchlaßkurve.

Beim Wobbeln entsteht aber als Folge der Kennlinienkrümmung der Demodulatordiode eine Verzerrung in der Y-Achse, die sich um so stärker auswirkt, je niedriger die der Diode zugeführte Hf-Spannung ist. Im Bild 120 scheint die „Tontreppe" bei 33,4 MHz nur 2,5 % der Gesamtamplitude zu betragen, sie ist wegen des Anlauffehlers der Diode in Wirklichkeit jedoch 5 % hoch. Bei Hf-Spannungen unter 0,5 V an der Demodulatordiode kann sogar der Nyquistpunkt noch merklich in der dargestellten Kurve absinken, so daß man nicht voreilig einen Fehler vermuten soll, wenn er nicht bei 50 %, sondern bei 30 % liegt. Aus diesem Grunde wird in zahlreichen Anleitungen auch ein Abgleich auf 40 statt auf 50 % empfohlen.

Bild 121 veranschaulicht an einem allgemeingültigen Beispiel, wie die Resonanzkurve eines nach dem Prinzip der versetzt abgestimmten Kreise arbeitenden Zf-Verstärkers entsteht. Neben fünf aufbauenden Kreisen, deren Frequenzlage übrigens dem nachfolgenden Beispiel entspricht, sind auch drei Saugkreise vorhanden, deren glockenförmige Kurve symbolisch auf dem Kopf stehend eingezeichnet ist. Durch das Zusammenwirken der aufbauenden Kreise mit den Saugkreisen oder „Traps" resultiert ein Gesamtverlauf der Durchlaßkurve wie im Bild 120.

Auch in den nach dem Bandfilterprinzip arbeitenden Zwischenfrequenzverstärkern sind Traps erforderlich, um gemeinsam mit den übrigen Kreisen den Kurvenverlauf nach Bild 120 zu erzielen. Die Verwandtschaft zwischen beiden Varianten ist schon deswegen relativ groß, weil die Bandfilterverstärker meist mit stark überkritisch gekoppelten Filterkreisen bestückt sind, so daß sich für jeden der beiden Resonanzkreise mehr oder weniger das Abstimmverhalten wie bei einem Einzelkreis ergibt.

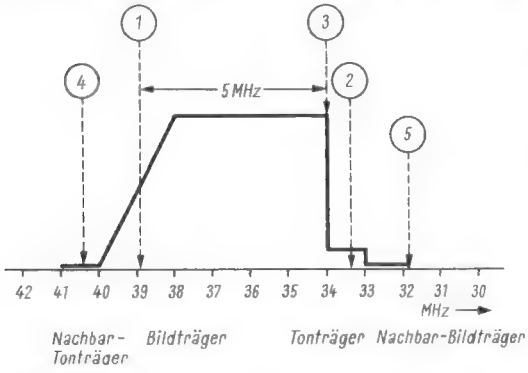
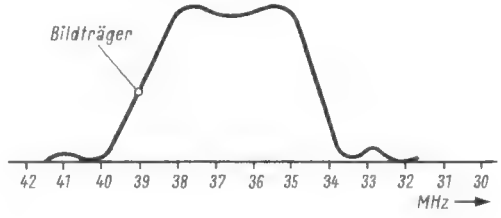
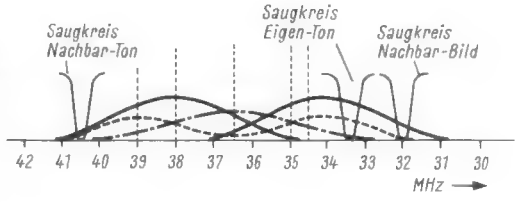


Bild 119. Theoretischer, idealer Verlauf der Durchlaßkurve eines Fernseh-Zwischenfrequenzverstärkers. Die in den Kreisen enthaltenen Zahlen mit Hinweispfeilen auf bestimmte Frequenzen entsprechen der Numerierung im Text

Rechts: Bild 120. In der Praxis erzielbare Zf-Verstärkerdurchlaßkurve in linearem Maßstab der senkrechten Verstärkungsachse mit den normalerweise beim Aufnehmen mit Wobbler und Oszillograf auftretenden Meßfehlern



Rechts: Bild 121. Durch gestaffelt abgestimmte und verschieden stark bedämpfte Einzelkreise in den aufeinander folgenden Verstärkerstufen hat man eine Möglichkeit, die im Bild 120 gezeigte Durchlaßkurve zu erzielen



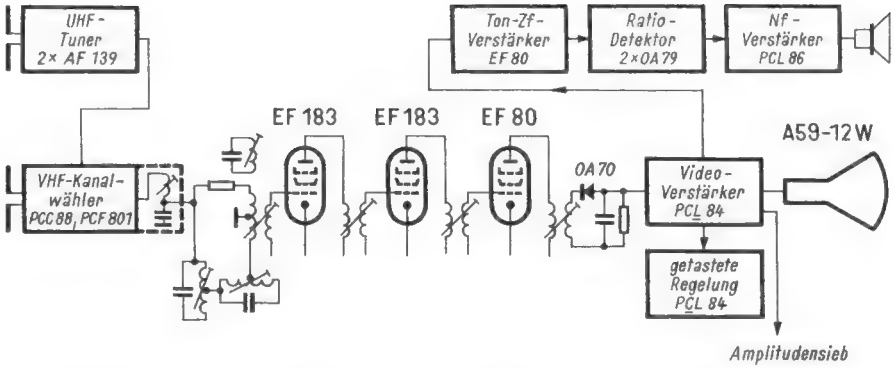


Bild 122. Prinzipschaltbild eines Fernsehempfängers mit einen röhrenbestückten Zf-Verstärker

5.1 Dreistufiger, röhrenbestückter Zwischenfrequenzverstärker

Unser erstes Ausführungsbeispiel ist im Prinzip in *Bild 122* und in der Gesamtschaltung in *Bild 123* dargestellt. Der Verstärker arbeitet mit versetzt abgestimmten Kreisen, was man an dem Zeichensymbol für die Abgleichbarkeit, z. B. an den Spulen L 6 und L 7 zwischen der ersten und zweiten Stufe, erkennen kann. Ein Bandfilterverstärker müßte normalerweise zwei getrennt abgleichbare Kreisinduktivitäten enthalten. Im Bild 123 ist nur eine Abstimmöglichkeit vorhanden; eine der beiden Spulen dient daher als Kreis-, die andere als Koppelspule. Das Unterscheiden des Arbeitsprinzips anhand der Resonanzkreise ist sonst sehr erschwert, weil man – von wenigen Ausnahmen abgesehen – als Kreiskondensator die Schaltkapazität ausnutzt, so daß die Koppelspule in der Schaltzeichnung mit der Kreisspule verwechselt werden kann.

Das Schaltungsbeispiel nach Bild 123 enthält, wie die meisten Verstärker mit versetzt abgestimmten Kreisen, eine Ausnahme. Im Kapitel 4 wiesen wir einige Male auf die Anordnung des Zf-Ausganges des Kanalwählers hin, die in den Bildern 122 und 123 nochmals wiederholt ist. In Serie zum Zf-Ausgangskreis schaltet man einen kleinen Kondensator gegen Masse, der die Oszillatorrestspannungen kurzschließt und gleichzeitig als Koppelkondensator zum folgenden Zf-Verstärker verwendet werden kann. Der Kanalwählerausgangskreis und der mit der Induktivität L 1 aufgebaute Eingangskreis des Zf-Verstärkers bilden daher doch ein Bandfilter, das mit der Spule L 2 an das Steuergitter der ersten Röhre EF 183 angekoppelt wird.

Der eben erwähnte, aus der Induktivität L 1 und der Schaltkapazität bestehende Eingangskreis ist aber noch mit zwei Fallenkreisen (L 4/C 1 und L 5/C 3) zum Unterdrücken der Nachbarträger sowie mit einem weiteren Trap für den eigenen Ton gekoppelt. Auch in Varianten stellt man übereinstimmend fest, daß die Fallenkreise soweit wie möglich vorn, d. h. im Eingang des Verstärkers, angeordnet sind, denn es ist verständlich, daß ein zu unterdrückendes Signal nicht erst im Pegel angehoben werden sollte, wenn man es aus bestimmten Gründen abschwächen will. Sonst könnten schon vor dem Absenken durch die nicht vermeidbaren Kennlinienkrümmungen Kreuzmodulationen entstehen, die sich hinterher auch mit noch so hohem Aufwand nicht wieder beseitigen lassen. Aus diesem Grunde liegen die Fallen stets vor der ersten oder der zweiten Verstärkerröhre. Ausnahmen sind anzutreffen, wenn man aus bestimmten Gründen zwei Saugkreise für dieselbe Aufgabe – beispielsweise für die Eigentonfrequenz 33,4 MHz – vorsieht. Unter dieser Voraussetzung kann die zweite Falle auch noch im Ausgangsfilter des Verstärkers angeordnet sein, wenn die erste soweit wie möglich vorn angekoppelt ist.

Die Wirkungsweise der Fallen erscheint für den nicht gründlich mit der Materie Vertrauten nicht sofort verständlich. Am leichtesten ist noch die Funktion des Kreises für den Eigenton zu übersehen, dessen Spule L 3 induktiv mit L 1 verkoppelt ist. In Varianten benutzt man gelegentlich auch einen kleinen Kondensator 2...5 pF zum Ankoppeln. Zum besseren Verständnis der Wirkung sei an den physikalischen Versuch erinnert, in dem man einem Senderfeld durch Ankoppeln eines Resonanzkreises Energie entzieht, den man genau auf die Senderfrequenz abstimmt. Die Menge der absorbierten Energie hängt dann von den Eigenverlusten des aufnehmenden Kreises und vom Kopplungsgrad ab. In den erwähnten Versuchen wird oft eine kleine Glühlampe benutzt, die den Effekt anschaulich demonstriert, physikalisch betrachtet aber die natürlichen Kreisverluste erhöht. Der gleiche Vorgang tritt unerwünscht auch bei Rundfunkempfängern auf, wenn Wellenschalterkontakte im Oszillatorteil versagen und die Kreise des einen Bereiches in einem anderen für bestimmte Frequenzen als absorbierende Falle wirken. Genauso muß man sich die Arbeitsweise im Fernseh-Zf-Verstärker vorstellen, wobei der Dämpfungsgrad auch hier durch die Kreisverluste und den Koppelgrad bestimmt wird.

Für die Nachbarträger wählt man normalerweise ein anderes Verfahren, weil hier entsprechend den Empfehlungen der Deutschen Bundespost höhere Dämpfungen (36 dB für den Nachbarton- und 40 dB für den Nachbarbildträger, bezogen auf den eigenen Bildträger) als für den Eigenton erwünscht sind. In der Praxis trifft man sogar noch höhere Dämpfungen an.

Der Schaltungsauszug in *Bild 124* verdeutlicht es, wie die Fallen in dem Zf-Verstärker nach Bild 123 arbeiten. Aus Gründen der besseren Übersicht ist nur eine der beiden Fallen eingezeichnet; für die zweite gelten aber die gleichen Bedingungen. Das Bild 124 läßt sofort erkennen, daß das Prinzip der Brückenschaltung angewandt wird. Im Resonanzfall wirkt der Kreis L 4/C 1 als reeller Widerstand. Die Brücke befindet sich im Gleichgewicht, wenn der ersatzweise für den in Resonanz schwingenden Kreis anzunehmende Widerstand den gleichen Wert wie R 1 besitzt.

In der Praxis wird der Widerstand R 1 entsprechend ausgewählt. In einigen Schaltungen verwendet man an seiner Stelle sogar einen Trimmwiderstand, um das Brückengleichgewicht auch bei stärkeren Streuungen genau einstellen zu können. An der Induktivität L 1 kann dann theoretisch keine Spannung der Frequenz auftreten, auf die der Kreis L 4/C 1 abgestimmt ist. Der Grad der Absenkung wird durch die Lage des Anzapfpunktes an der Induktivität L 4 bestimmt. Der Gleichgewichtszustand der Brücke ist andererseits aufgehoben, wenn die übertragene Frequenz höher oder tiefer liegt als die Resonanzfrequenz der Falle. Das vom Kanalwähler gelieferte Zf-Signal kann dann auf den mit der Spule L 1 gebildeten Kreis gelangen. – Neben der beschriebenen gibt es noch andere Brückenschaltungen für die Fallenkreise, die wir später als Varianten streifen wollen.

In der ersten Stufe erkennen wir parallel zur Auskoppelspule L 2 den Dämpfungswiderstand R 2, der genau wie die in den folgenden Stufen eingesetzten Widerstände R 10, R 15 und R 18 die Bandbreite der Einzelkreise vergrößern soll, damit die Gesamtkurve nicht wellig wird und keine scharfen Resonanzspitzen oder Einsattelungen entstehen.

Die beiden ersten, mit je einer Röhre EF 183 bestückten Stufen sind an die automatische Verstärkungsregelung (AVR) angeschlossen. Andere Schaltungen arbeiten zum

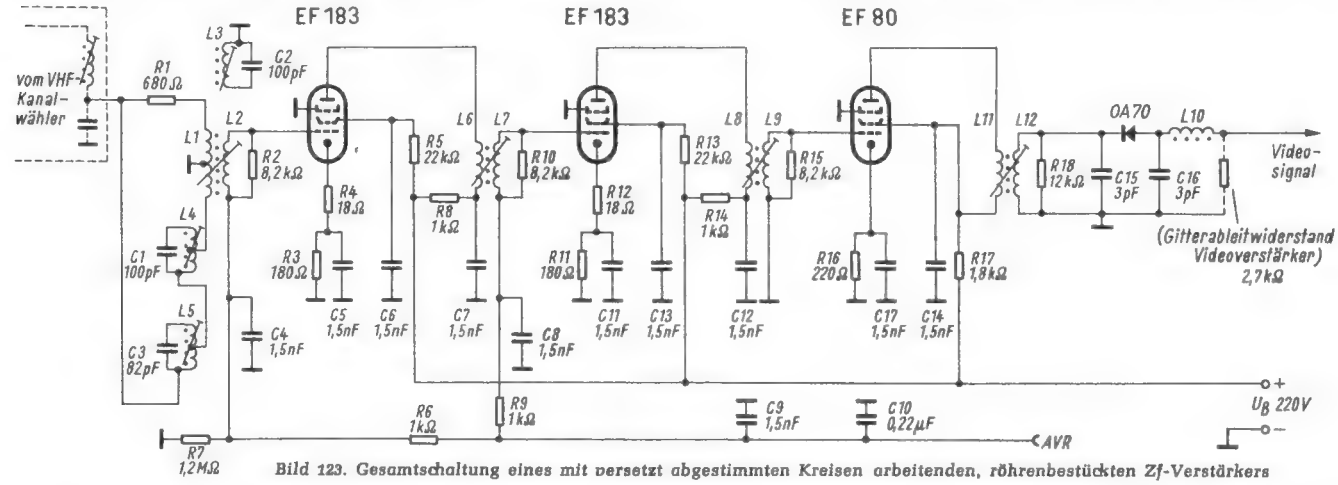
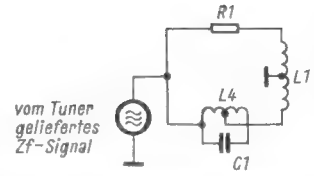


Bild 123. Gesamtschaltung eines mit versetzt abgestimmten Kreisen arbeitenden, röhrenbestückten Zf-Verstärkers

Teil mit nur einer geregelten Stufe. Für die Regelröhren hat man den Katodenwiderstand unterteilt bzw. nur teilweise kapazitiv überbrückt. Die Widerstände R 4 und R 12 sorgen für eine Stromgegenkopplung, die verstärkungsmäßig in Kauf genommen werden muß, um der sonst stark in Abhängigkeit von der Höhe der Regelspannung schwankenden Gitterkatodenkapazität zu begegnen. Ohne die Kompensation, deren Wirkungsweise man im weitesten Sinne mit der im Kapitel 3.2 beschriebenen Kompensation der dynamischen Kollektorkapazität vergleichen kann, würde der Gitterkreis der geregelten Stufen verstimmt, wenn die Regelspannung ansteigt oder absinkt. Mit höherer Gittervorspannung (d. h. stärker negativen) sinkt nämlich die Gitterkatodenkapazität und umgekehrt.

Die Schaltung des auf die erste Stufe folgenden Zf-Verstärkers enthält keine Besonderheiten, soweit wir nicht bereits darauf hinwiesen. Bemerkenswert ist noch der Aufbau der Kreise mit ihren Koppelspulen. Die Spulen L 6 und L 7 sind, genau wie die in anderem Zusammenhang bereits besprochenen Spulen L 1 und L 2 wie auch die entsprechend paarweise angeordneten Induktivitäten an den nachfolgenden Stellen der Schaltung, bifilar gewickelt, damit eine extrem feste Kopplung auftritt. Man könnte

Bild 124. Brückenschaltung zum Unterdrücken der Nachbarkanalträger



in Gedanken nur eine einzige Spule anstelle der zwei vorhandenen annehmen, die mit einem Koppelkondensator an das Gitter der Demodulatordiode angeschlossen ist. Die kapazitive Kopplung trifft man jedoch nur in Sonderfällen an, weil beim Zusammenwirken der Kapazität mit dem folgenden, gegen Masse geschalteten Querwiderstand Zeitkonstantenprobleme entstehen. Kurzzeitige, starke Störimpulse könnten das Gitter nach dem Aufladen des Kondensators für die Dauer der nicht beliebig kurzen Entladungszeit sperren, also für längere Zeit als durch den eigentlichen Störimpuls. Mit den Bifilarspulen umgeht man die Zeitkonstantenprobleme.

Die Bezeichnung *Koppelspule* ist insofern eigentlich eine nicht ganz zutreffende Vereinfachung. Genaugenommen müßte es heißen: „Der anoden- oder der gitterseitige Teil der Kreisspule", denn die Bifilartechnik hat zwar das galvanische Auftrennen für Gleichstrom zur Folge, für die Hochfrequenz muß man die beiden Wicklungen jedoch als miteinander identische Spulen betrachten.

Aus der Schaltung Bild 123 geht nicht hervor, daß die letzte Stufe des Verstärkers oft als selbständiger und völlig abgeschirmter Baustein ausgeführt ist, damit das Ausstrahlen und Rückwirken auf die vorhergehenden Teile des Verstärkers vermieden werden.

Im Demodulatorkreis fällt die gegenüber Rundfunkempfängern sehr kleine Zeitkonstante auf, die der Ladekondensator mit dem gleichzeitig als Gitterableiter der folgenden Stufe arbeitenden (und daher nur punktiert eingezeichneten) Widerstand 2,7 kΩ aufweist. Diese Dimensionierung ist auf die sehr hohe Grenzfrequenz 5 MHz des übertragenen Videosignales zurückzuführen. Außerdem arbeitet die Diode gleichzeitig als Mischer, der aus der Überlagerung der in der Zwischenfrequenz enthaltenen Bild- und Tonträger die Differenzfrequenz 5,5 MHz ableitet. Andere Schaltungen enthalten eine zweite Diode (Zweidiodenschaltung) für die Tonüberlagerung.

In Serie zur Demodulatordiode liegt mindestens eine Hf-Drossel – wie in dem besprochenen Beispiel L 10 –, die den Zf-Ausgang für alle Hf-Restspannungen sorgfältig verriegeln muß.

(Fortsetzung folgt)

Tabelle 16 zu 5.1 Dreistufiger, röhrenbestückter Fernseh-Zf-Verstärker

Widerstände und Kondensatoren in Bild 123; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	Normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	680 Ω	0,05 W		Brückenwiderstand	[1])	[1])	
R 2	8,2 kΩ	0,05 W	3...15 kΩ	Bedämpfungswiderstand	Resonanzkurve zu schmal, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	Resonanzkurve zu breit, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	
R 3	180 Ω	0,125 W	100...200 Ω	Katodenwiderstand erste Zf-Stufe	Negative Gittervorspannung der ersten Zf-Röhre zu hoch, optimale Verstärkung nicht erreichbar	Negative Gittervorspannung für 1. Zf-Röhre zu niedrig, bei starker Wertunterschreitung Übersteuerung der Stufe	Auch R 4 wirkt als Katodenwiderstand, daher Summe R 3 und R 4 maßgebend für Gittervorspannung
R 4	18 Ω	0,125 W	5...50 Ω	Kompensation der dynamischen Gitterkapazität	Zu starke Gegenkopplung, Verstärkungsrückgang; bei starker Wertüberschreitung auch Rückgang infolge Arbeitspunktverlagerung	Zf-Durchlaßkurve verändert Verlauf abhängig von der Höhe der Regelspannung, also auch der Hf-Eingangsspannung	
R 5	22 kΩ	0,5 W	10...30 kΩ	Schirmgitter-Vorwiderstand	Zu niedrige Schirmgitterspannung, Verstärkungsrückgang	Zu hohe Schirmgitterspannung, Maximalwert in Röhrendaten vorgeschrieben	
R 6	1 kΩ	0,125 W	0,5...5 kΩ	Hf-Sperre	Evtl. Einfluß auf Höhe der Regelspannung	Ungenügende Sperrwirkung	Fehlt in einigen Schaltungen
R 7	1,2 MΩ	0,5 W		Spannungsteiler Regelspannung	Gittervorspannung (Regelspannung) zu hoch	Gittervorspannung (Regelspannung zu niedrig	Wert stark von der Gesamtschaltung abhängig, daher kein Streubereich angegeben
R 8	1 kΩ	0,33 W	0,5...1,5 kΩ	Entkoppelwiderstand Anodenspannung	Nur bei starker Wertüberschreitung Verstärkungsrückgang durch zu niedrige U_a	Ungenügende Entkopplung des Anodenkreises von der Betriebsspannung	Nur selten Abweichungen von 1 kΩ
R 9	1 kΩ	0,125 W	0,5...5 kΩ	Entkoppelwiderstand Regelspannung	Bei starker Wertüberschreitung Einfluß auf Höhe der Regelspannung	Ungenügende Sperrwirkung	Fehlt in einigen Schaltungen
R 10	8,2 kΩ	0,05 W	5...30 kΩ	Bedämpfungswiderstand	Resonanzkurve zu schmal, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	Resonanzkurve zu breit, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	
R 11	180 Ω	0,125 W	100...200 Ω	Katodenwiderstand zweite Zf-Stufe	Negative Gittervorspannung der zweiten Zf-Röhre zu hoch, optimale Verstärkung nicht erreichbar	Negative Gittervorspannung für 1. Zf-Röhre zu niedrig, bei starker Wertunterschreitung Übersteuerung der Stufe	Auch R 12 wirkt als Katodenwiderstand, daher Summe R 11 und R 12 maßgebend für Gittervorspannung
R 12	18 Ω	0,125 W	5...50 Ω	Kompensation der dynamischen Gitterkapazität	Zu starke Gegenkopplung, Verstärkungsrückgang, evtl. auch Rückgang infolge Arbeitspunktverlagerung	Zf-Durchlaßkurve verändert Verlauf abhängig von der Höhe der Regelspannung, also auch der Hf-Eingangsspannung	

[1]) Gegenüber Wertveränderungen sehr kritisch. In einigen Schaltungen als Einstellwiderstand ausgeführt, um Optimum an Selektion zu erzielen.

Tabelle 16 zu 5.1 Dreistufiger, röhrenbestückter Fernseh-Zf-Verstärker

Widerstände und Kondensatoren in Bild 123; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

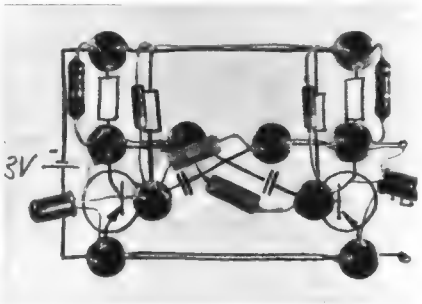
Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	Normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 13	22 kΩ	0,5 W	10...30 kΩ	Schirmgitter-Vorwiderstand	Zu niedrige Schirmgitterspannung, Verstärkungsrückgang	Zu hohe Schirmgitterspannung, Maximalwert in Röhrendaten vorgeschrieben	
R 14	1 kΩ	0,33 W	0,5...1,5 kΩ	Entkoppelwiderstand Anodenspannung	Nur bei starker Wertüberschreitung Verstärkungsrückgang durch zu niedrige Anodenspannung	Ungenügende Entkopplung des Anodenkreises von der Betriebsspannung	Nur selten Abweichungen von 1 kΩ
R 15	8,2 kΩ	0,05 W	3...15 kΩ	Bedämpfungswiderstand	Resonanzkurve zu schmal, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	Resonanzkurve zu breit, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	
R 16	220 Ω	0,125 W	150...270 Ω	Katodenwiderstand	Negative Vorspannung für letzte Zf-Stufe zu hoch, Verstärkungsrückgang	Negative Vorspannung für letzte Zf-Stufe zu niedrig, Übersteuerungsgefahr	
R 17	1,8 kΩ	1 W	1...3 kΩ	Schirmgitter-Vorwiderstand	Schirmgittervorspannung zu niedrig, Übersteuerungsgefahr durch Kurvenkennlinien	Ungenügende Entkopplung der Schirmgitter-Vorspannung gegenüber Betriebsspannungen	Angabe gilt für Röhrentyp EF 80, sonst andere Werte
R 18	12 kΩ	0,125 W		Bedämpfungswiderstand	Resonanzkurve zu schmal, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	Resonanzkurve zu breit, Gesamt-Zf-Kurve nicht auf gewünschten Verlauf abstimmbar	
C 1	100 pF	500 V		Schwingkreiskondensator	Kein Abgleich auf Resonanzfrequenz möglich, ungenügende Dämpfung des Nachbartonträgers	Kein Abgleich auf Resonanzfrequenz möglich, ungenügende Dämpfung des Nachbarbildträgers	Wert von Schwingkreisinduktivität abhängig, daher keine Streubereichsangabe
C 2	100 pF	500 V		Schwingkreiskondensator	Kein Abgleich auf Resonanzfrequenz möglich, ungenügende Dämpfung des Nachbartonträgers	Kein Abgleich auf Resonanzfrequenz möglich, ungenügende Dämpfung des eigenen Tonträgers	Wert von Schwingkreisinduktivität abhängig, daher keine Streubereichsangabe
C 3	82 pF	500 V		Schwingkreiskondensator	Kein Abgleich auf Resonanzfrequenz möglich, ungenügende Dämpfung des Nachbartonträgers	Kein Abgleich auf Resonanzfrequenz möglich, ungenügende Dämpfung des Nachbartonträgers	Wert von Schwingkreisinduktivität abhängig, daher keine Streubereichsangabe
C 4	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Entkopplungskondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung evtl. ungenügende Entkopplung der Zf-Stufe	
C 5	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung Verstärkungsrückgang durch Gegenkopplung über R 3	
C 6	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Ungenügender Kurzschluß der Hf, Verstärkungsrückgang durch Gegenkopplung über R 5	
C 7	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung ungenügender Kurzschluß für Hf, Rückkopplungsgefahr	
C 8	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung evtl. ungenügende Entkopplung der Zf-Stufe	
C 9	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Siebkondensator	Keine elektrischen Nachteile in weitem Bereich, solange Eigeninduktivität klein genug	Siehe Spalte Bemerkungen	Soll Eigeninduktivität des größeren Parallel-Kondensators C 10 kurzschließen
C 10	0,22 µF	500 V	0,1...1 µF	Siebkondensator Regelspannung	Zeitkonstante Regelung zu hoch	Zeitkonstante Regelung zu klein, Gefahr von Regelschwingungen	Zur Kompensation der Eigeninduktivität durch C 9 überbrückt
C 11	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung Verstärkungsrückgang durch Gegenkopplung R 11	
C 12	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung ungenügender Hf-Kurzschluß, Rückkopplungsgefahr	
C 13	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Ungenügender Kurzschluß der Hf, Verstärkungsrückgang durch Gegenkopplung R 13	
C 14	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Ungenügender Kurzschluß der Hf, Verstärkungsrückgang durch Gegenkopplung R 17	
C 15	3 pF	500 V		Schwingkreiskondensator			Stark von den übrigen Teilen abhängig, daher keine Angabe für Streubereich und für Wertveränderungen
C 16	3 pF	500 V	3...5 pF	Ladekondensator	Hohe Videofrequenzen werden unterdrückt	Rückgang der Spannungsausbeute des Demodulators	
C 17	1,5 nF	500 V	1...4,7 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung Verstärkungsrückgang durch Gegenkopplung R 16	

werkstattpraxis

Reißnägel als Lötstützpunkte beim Versuchsaufbau

Auf jeden Schaltungsentwurf folgt zunächst ein Versuchsaufbau. Auch betrachtet man Schaltungen, die nicht als Bauanleitungen kenntlich sind, manchmal mit einer gewissen Skepsis, so daß man sie lieber zuvor prüft, ehe man fertige Geräte durch Änderungen unansehnlich macht. In der Werkstatt sagt man gern „mal schnell probieren" und meint damit einen fliegenden Aufbau.

Dafür gibt es verschiedene Methoden; auf jeden Fall sollten Lötstützpunkte verwendet werden. Die folgende Methode, die auf den ersten Blick etwas primitiv aussieht, hat sich in der Praxis gut bewährt, und sie verlangt keinen Aufwand: Man nimmt eine etwa 1 cm dicke Holzfaserplatte und drückt metallüberkapselte Reißnägel hinein, die als Stützpunkte dienen. Vorher kann man auch eine Zeichnung oder Handskizze auf dem Brett befestigen und die Bauelemente entsprechend dem Aufriß verlegen. Dadurch erhält das Ganze eine klare Übersicht. Das *Bild* zeigt einen solchen Aufbau eines Multivibrators. Die Lötstützpunkte decken sich mit den Verbindungspunkten auf der Zeichnung.



Versuchsaufbau eines Multivibrators. Als Lötstützpunkte dienen Reißnägel, die in eine weiche Holzfaserplatte unter der Skizze gedrückt sind

Die Reißnägel werden nur an der Stelle mit einem kleinen Zinnkügelchen versehen, wo man den Draht stumpf anlöten will. Das Flußmittel im Lötzinn löst den Lack auf den Reißnägelköpfen ohne weiteres auf. Beim Löten sollte man das Zinn ein wenig am Anschlußdraht des Bauelementes hochziehen, um damit die Haltbarkeit der Lötstelle zu erhöhen. Auch eine Röhrenfassung läßt sich leicht anbringen. Man entfernt das Befestigungsblech, biegt die Lötfahnen nach außen und drückt die Fassung mit dem Abschirmröhrchen in ein passend gebohrtes Loch.

Das Verwenden einer Holzplatte für solche Versuchsaufbauten ist nicht neu. Im Handel sind dafür Lötösen mit Krallen erhältlich, die man in die Platte eindrückt. Sie verbiegen sich jedoch leicht dabei und halten dann nicht mehr fest. Außerdem haben sie nicht genügend Anschlußfahnen. An einen Reißnagel lassen sich ohne Schwierigkeiten vier bis fünf Anschlußdrähte nacheinander so anlöten, daß vorher angebrachte Verbindungen nicht wieder aufschmelzen. Bei abgeschirmten Schaltungen oder bei hohen Spannungen ist manchmal die Verwendung von Holz in Frage gestellt, dagegen ergeben sich bei niederohmigen Transistorschaltungen keinerlei Bedenken.

Helmut Karl

fernseh-service

Zeilen-Endstufe ausgefallen

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Ein Fernsehgerät zeigte keine Helligkeit und keinen Ton. Der Kunde konnte nähere Angaben nicht machen, da er das Zimmer für etwa zehn Minuten verlassen hatte. Die Röhrenheizung funktionierte, jedoch arbeitete die Zeilen-Endstufe nicht. Ein Röhrenfehler ließ sich am Aufstellungsort nicht feststellen. Das Messen der Betriebsspannungen der Röhre PL 36 ergab, daß die Schirmgitterspannung fehlte. Also vermutete man einen einfachen Fehler. An der Rückseite des Zeilenkäfigs saß nur ein einziger Hochlastwiderstand. Ein Vergleichen mit dem Schaltbild ergab, daß dieser nicht als Schirmgitterwiderstand in Frage kam. Ein Verfolgen des Anschlusses der Röhre PL 36 führte zu einem Stützpunkt einer Lötösenleiste, wo die Leitung endete. Ein Widerstand war an diesem Stützpunkt nicht zu entdecken, er fehlte.

Folgende Fehlerursache wurde ermittelt: Vor einigen Monaten war das Gerät bereits einmal repariert worden, wobei man den Schirmgitterwiderstand ausgewechselt hatte. Der Techniker fand damals als Ersatz offensichtlich nur einen Vorschaltwiderstand eines Trockenrasierers von 1,7 kΩ mit blanken Widerstandskappen. Die Anschlußdrähte hatte man abgekniffen und diesen Widerstand direkt wie eine Lötsicherung zwischen zwei Stützpunkten eingelötet. Die Röhre PL 36 bekam danach einen Schluß zwischen Gitter 2 und 3, und infolge der Überlastung erwärmte sich der Widerstand so stark, daß er sich selbsttätig auslötete und auf den Boden des Fernsehgerätes fiel.

Klaus Lienau

Bildröhre gereinigt — Elektrodenschluß

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ein Kunde brachte ein älteres Fernsehgerät, das mit einer Bildröhre MW 53–80 ausgerüstet war, mit der Bitte, die im Laufe vieler Jahre entstandene Schmutzschicht vom Bildschirm zu entfernen. Ein Probelauf ergab, daß der Empfänger sonst keinerlei Mängel aufwies.

Daraufhin wurde die Bildröhre ausgebaut und routinemäßig mit einem handelsüblichen Glasreinigungsmittel gesäubert. Danach mußte dann die Bildröhre mit klarem Wasser nachgespült und abgeledert werden. Nach dieser Arbeit wurde nun die Bildröhre wieder eingebaut und das Gerät zusammenmontiert. Dann allerdings kam die große Enttäuschung: Trotz richtig angebrachter Ionenfalle und Ablenkeinheit zeigte sich auf dem Bildschirm nur noch ein eben sichtbarer grauer Schatten statt des Bildes.

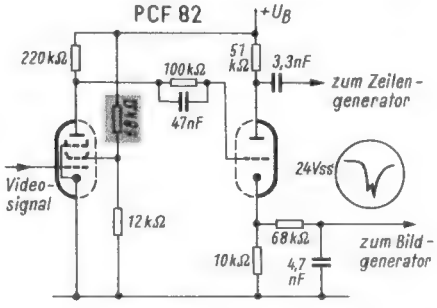
Als Fehlerursache stellte sich jetzt ein Schluß in der Bildröhre zwischen Katode und Gitter 1 heraus, der nur noch wenige Ohm aufwies. Mit Erstaunen mußte man dann allerdings feststellen, daß sich der Widerstandswert des Schlußes veränderte, wenn man das Gerät auf die Seite legte. Man fand folgende Erklärung: Durch ein im Röhrensockel befindliches Loch war beim Nachspülen Wasser in den Sockel eingedrungen und hatte den Nebenschluß verursacht. Dies bestätigte sich, als in den Sockel vorsichtig ein 2 mm großes Loch gebohrt wurde, durch das auch prompt einige Tropfen Wasser abflossen. Nun wurde der Sockel gründlich mit einer Heißluftdusche ausgetrocknet, und das Gerät arbeitete wieder zur vollen Zufriedenheit. Bei solchen außergewöhnlichen Reinigungsarbeiten empfiehlt es sich also, den Röhrensockel mit einem Plastikbeutel vor Nässe zu schützen.

Walter Opitz

Bild unstabil, Zeile stabil

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

An einem Fernseher ließ sich die Bildsynchronisation nur sehr kritisch einstellen. Auch andere Störeinflüsse, wie die Umschaltung auf UHF, bewirkten einen Bilddurchlauf. Ein Oszillograf zeigte die Bildsynchronisationsimpulse mit einer Höhe von 13 V statt 24 V. Der Kondensator im Integrationsglied hätte die Ursache sein können. Ohne Rücksicht auf die augenblickliche Güte wurden dieser



Amplitudensieb mit doppelseitiger Begrenzung. Durch den fehlerhaften Widerstand von 68 kΩ fiel die Schirmgitterspannung aus, und die Synchronimpulse wurden nicht genügend verstärkt

und auch die frequenzbestimmenden Kondensatoren im Sperrschwinger ausgewechselt, da sie durch ihre brüchig gewordene Vergußmasse keine einwandfreie Betriebssicherheit vermuten ließen.

Im Amplitudensieb verwendet man die Röhre PCF 82 (*Bild*). Durch den Gitterstromeinsatz im Pentodenteil wird die Oberkante der Synchronimpulse abgekappt. Die vom Videosignal getrennten, negativ gerichteten Impulse werden nochmals, jetzt an ihrer anderen Kante, in der folgenden Triode begrenzt. An ihrem Gitter bzw. an der Anode der Pentode hatten die Signale bereits nicht mehr ihre vorgeschriebene Höhe, wie an den Oszillogrammen zu erkennen war. Mit einem schlechten Videosignal oder gar einem Regelspannungsfehler konnte man nicht rechnen, da sich dies am Fernsehbild bemerkbar gemacht hätte. So war ein Betriebsspannungsfehler an der Pentode anzunehmen, und tatsächlich fehlte am Schirmgitter die Spannung. Als Ursache ermittelte man den Schirmgitterwiderstand von 68 kΩ, der einen Haarriß aufwies. Bei Erwärmung wurde die Widerstandsbahn unterbrochen. Der Zeilengenerator arbeitete dennoch stabil, weil diese Synchronimpulse immerhin noch von der Triode verstärkt werden, wenn sie auch am Ende im gleichen Verhältnis vom Sollwert abweichen. Die Bildsynchronimpulse sind die Ausgangssignale einer Katodenfolger-Schaltung, die bekanntlich nicht verstärkt.

Lutz Refardt

Fahrbarer UHF-Großsender

Die Deutsche Bundespost, die für den Ausbau des Sendernetzes zur Ausstrahlung des Zweiten Fernsehprogramms zuständig ist, nahm am 16. September den Grundnetzsender Hochrhein bei Bergalingen in Betrieb. Diese Tatsache interessiert im allgemeinen nur die im Versorgungsbereich lebende Bevölkerung, die bisher das Zweite Programm nicht empfangen konnte. In diesem Fall stellte die Bundespost jedoch eine Neuheit im Senderbau vor: den ersten fahrbaren UHF-Großsender.

Zweck des fahrbaren Senders

Einen Fernseh-Großsender kann man nicht einfach wie eine militärische Funkstelle ins Gelände fahren und nach kurzer Zeit den Betrieb aufnehmen. Der Zweck eines solchen fahrbaren Senders scheint zunächst in Frage gestellt, wenn man bedenkt, daß hierzu ein hoher Sendemast mit den Antennen, Anlagen für die Modulationszuführung und ausreichende Stromversorgung erforderlich sind. Bei Bergalingen stand der 150 m hohe Rohrmast mit den Antennenfeldern bereits. Für die Modulationszuführung hatte man eine behelfsmäßige Richtfunkstelle errichtet. Bis zur Fertigstellung des endgültigen Senders – Bau der Betriebsgebäude, Aufbau und Einmessen des Senders – rechnet man noch mit ein bis zwei Jahren. Diese Zeit überbrückt der fahrbare Sender.

Derartige Anlagen sollen künftig dort den Sendebetrieb aufrechterhalten, wo man vorhandene Grundnetzsender überholen, erweitern oder modernisieren muß. Sie sind ferner dafür vorgesehen, noch vor der Fertigstellung neuer Grundnetzsender deren Versorgungsgebiet empirisch zu ermitteln und bereits im voraus die Standorte notwendiger Füllsender zu bestimmen. Schließlich können sie auch in Notfällen schnell einen Sender ersetzen, der z. B. durch einen Brand zerstört wurde.

10/2-kW-Sender in drei Fahrzeugen

Es dürfte wenig bekannt sein, daß die Deutsche Reichspost bereits 1935 einen 10-kW-Fernsehsender (für 180 Zeilen) bauen ließ, um die Ausbreitungsverhältnisse im heutigen Bereich I zu studieren und Planungsunterlagen für die Fernsehversorgung zu gewinnen. Die Anlage war einschließlich eines Filmgebers, zweier Dieselgeneratoren und einer Werkstatt in zwölf Lastwagen mit je 4,6 t Tragfähigkeit untergebracht. Sie benötigte ein Personal von 14 Fahrern und 15 Technikern.

Der neue UHF-Sender ist auf drei Anhänger verteilt. Je einer enthält den Bild- und den Tonsender einschließlich der Meß- und Kontrollgeräte und der Fernwirkanlage; im dritten sind das Lüfteraggregat mit der Umluftautomatik und der Netzspannungsregler untergebracht. Zum betriebsmäßigen Aufbau fand man eine praktische Lösung: Die zwei Senderwagen werden nebeneinander gestellt und die beiden gegenüberliegenden Seitenwände aufgeklappt. Sie bilden Boden und Decke eines Verbindungsraumes, der vorn und hinten mit Einsatzwänden wetterfest abgedichtet wird *(Bild)*. Dadurch erhält man einen Betriebsraum von etwa 34 qm Fläche, in dem sich Bild- und Tonsender gegenüberstehen, wie auf dem *Titelbild* dieses Heftes zu erkennen ist.

Da die Wagen meist im Bereich der Abspannseile des Sendemastes stehen oder wenn es sonst die Witterung erfordert, können sie mit einem Eisschutzdach versehen werden. Hierzu wird eine vorbereitete Holzkonstruktion mit profilierten Aluminiumblechen gedeckt.

Ein besonderer Einachsanhänger dient zum Transport der Kabel für den Anschluß an den Antennenmast und das Starkstromnetz. Eine Trommel mit 1,80 m Durchmesser nimmt je 50 m Hf-Koaxialkabel und Starkstromkabel 4 × 70 mm² auf.

Die sechs Meter langen und 2,50 m breiten Fahrzeuge sind wärme- und schallisoliert. Hinter der 1,25 mm starken Stahlblechverkleidung liegt eine 40 mm dicke Styroporplatte, die innen mit Hornitex verkleidet ist. Jeder Anhänger wiegt beladen etwa 12 t. Sie werden von 150-PS-Zugmaschinen, wie sie die Bundespost im Fernmeldedienst verwendet, an den Aufstellungsort geschleppt. Dies ist im allgemeinen nur über relativ gut befahrbares Gelände möglich. Deshalb wurde noch eine andere Ausführung fahrbarer Sender in Auftrag gegeben, bei der die Anlagen nicht in Anhänger, sondern in Lastkraftwagen installiert sind. Diese sind in schwerem Gelände beweglicher, was z. B. bei Versorgungsmessungen wichtig sein kann. Der hier beschriebene Sender wurde von der *Standard Elektrik Lorenz* geliefert, die Lkw-Ausführung soll mit einem *Telefunken*-Sender ausgerüstet werden.

Sendereinbauten

Der 10-kW-Bildsender und der 2-kW-Tonsender sind vom gleichen Typ, den die Bundespost auch bei den stationären Grundnetzsendern verwendet. Naturgemäß berücksichtigte man beim Einbau die besonderen Bedingungen. Die DIN-Gestelle sind auf schwingmetallgelagerten Rahmen in der Längsachse des Wagens montiert, so daß sie von beiden Seiten zugänglich sind. Durch die bereits erwähnte Aufstellung der Fahrzeuge mit aufgeklappten Innenseiten ergibt sich zwischen den Gestellen ein Betriebsraum von etwa 2,30 m Breite.

Beide Sender sind mit doppelten Vorstufen ausgerüstet, so daß eine als passive Reserve zur Verfügung steht. Treiber- und Endstufe des Bildsenders und Endstufe des Tonsenders sind mit den Tetroden 1032 C bestückt. Bei einem Ausfall der Leistungsstufe des Bildsenders schaltet sich die Reservevorstufe direkt auf die Antenne, so daß der Sender mit verminderter Leistung von 2/0,4 kW arbeitet. Der Tonsender muß hierbei zwangsläufig auf Reserve schalten, um das Verhältnis der Strahlungsleistung Bild/Ton zu wahren. Fällt nur die Tonsender-Endstufe aus, so arbeitet der Bildsender normal weiter bei verminderter Leistung des Tonsenders.

Der Sender ist selbstverständlich zur Ausstrahlung von Farbfernsehsendungen geeignet; im Titelbild zeigt der Monitor die Modulation eines Farbbalkengenerators.

Da diese fahrbare Anlage für beliebige Kanäle der Bereiche IV/V betriebsbereit sein muß, sind entsprechende Steuerquarze, Austauschstufen, Verstimmungs- und Koppelelemente vorgesehen.

Unbemannter Betrieb

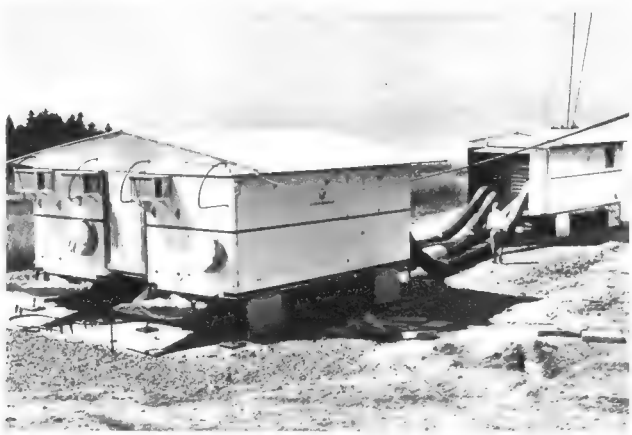
Der Sender kann vollständig unbemannt betrieben werden. Am jetzigen Standort soll er von der Fernbeobachtungs- und Fernbedienungszentrale Donaueschingen aus gesteuert werden. Hierzu ist in einem Wagen eine Fernwirkanlage eingebaut, die über eine gewöhnliche Fernsprechleitung mit der fernen Zentrale verbunden ist. Zwanzig verschiedene Kommandos bzw. zwanzig Meldungen über den Betriebszustand lassen sich als Puls-Code-Telegramme übermitteln. Die Variation wird durch verschiedene Zeichen- und Trennschritte erreicht, im Prinzip ähnlich dem Fernschreibbetrieb. Speicherrelais sorgen für die Ausführung der Kommandos. Die Anlage ist so geschaltet, daß bei einer Leitungsstörung der Sender in jedem Fall in Betrieb bleibt bzw. „angefahren" wird.

Technische Daten

Die Daten entsprechen den Pflichtenheften der Deutschen Bundespost und der Rundfunkanstalten sowie den neuesten CCIR-Empfehlungen. Die UHF-Ausgangsleistung beträgt 10 kW für Bild und 2 kW für Ton. Der Frequenzbereich ist durchstimmbar von 470 bis 790 MHz. Die Leistungsaufnahme einschließlich der zwei Reservevorstufen und der Lüfter wird mit 63 kVA angegeben. Für den Betrieb ist eine Kühlluftmenge von 80 m³/min erforderlich. Das Videosignal wird über eine Richtfunkstrecke FM/TV 7000 herangeführt, als Reserveweg dient Ballempfang. Ein Dia-Geber mit Schaltautomatik überbrückt Wartezeiten z. B. im Störungsfall.

Die Antenne, die von *Rohde & Schwarz* geliefert wurde, besteht aus 3 × 8 Achterfelder für drei Richtungen. Die Hauptstrahlrichtung ist 80° und 280°, der Gewinn beträgt 14,9 dB. Als effektive Strahlungsleistung werden 250 kW genannt. Durch Abstrahlung in westöstlicher Richtung wird das Hochrheintal etwa von Basel bis Waldshut versorgt. Für den endgültigen Ausbau sind noch mehr als zehn Umsetzer vorgesehen.

Conrad



Die beiden Fahrzeuge mit dem Bild- und dem Tonsender werden nebeneinander aufgestellt. Durch Aufklappen der inneren Seitenwände und Abdichten der Vor- und Rückseite ergibt sich ein wetterfester Betriebsraum. Im Hintergrund der Lüfterwagen, der über die vier 45 cm dicken Schläuche für temperierte Umluft sorgt

29. STUNDE

Umschaltungen

(Fortsetzung)

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

Nachstehend setzen wir die in Heft 18 begonnene 29. Stunde fort; sie befaßt sich mit den Umschaltungen.

Bild 29.3 zeigt die *Reihenschaltung* von drei Spulen mit je einem zugehörigen Trimmer, mit dem der Empfänger auf Gleichlauf abgeglichen wird. Sind die Schalter S_1 und S_2 geschlossen, so ist nur L_3 wirksam und ergibt zusammen mit dem Drehkondensator C_a Resonanz im Kurzwellenbereich. Wird S_2 geöffnet, so sind $L_3 + L_2$ für die Mittelwelle eingeschaltet. Wenn auch S_1 geöffnet ist, ergeben $L_3 + L_2 + L_1$ den Langwellenbereich. Die Induktivitäten hintereinandergeschalteter Spulen addieren sich (wie in Reihe liegende Widerstände), sofern sie nicht miteinander gekoppelt sind. Sonst würde noch eine Gegeninduktivität auftreten, die je nach Kopplungssinn die Gesamtinduktivität erhöht oder herabsetzt[1]).

Man kann aber auch eine *Parallelschaltung* von Spulen vornehmen. Sofern sie nicht miteinander verkoppelt sind, errechnet sich die *Gesamtinduktivität* wieder nach der gleichen Formel wie für parallelgeschaltete Widerstände. Sie wird also *kleiner als die kleinste* der beteiligten Induktivitäten. Auch die Verlustwiderstände werden in ähnlicher Weise herabgesetzt. Trotzdem wird dieses Verfahren seltener angewandt.

[1]) Siehe RPB 80/60b, H. Sutaner: Das Spulenbuch, Seite 76/77.

Bild 29.4 zeigt ein Beispiel für gemischte Reihen- und Parallelschaltung. Wenn beide Schalter offen sind, ergeben $L_1 + L_2$ in der besprochenen Art den LW-Bereich, während L_3 unwirksam ist. Wird S_1 geschlossen, so ist nur noch L_2 für den MW-Bereich wirksam. Wird dazu noch S_2 geschlossen, so legt sich L_3 parallel zu L_2, und beide zusammen ergeben die KW-Induktivität.

Schließlich findet man auch öfter Anordnungen nach **Bild 29.5.** Für jeden Bereich ist eine besondere Spule vorhanden. Die nicht benutzten werden hier zumeist kurzgeschlossen, um störendes Mitschwingen, das dem Schwingkreis Energie entziehen würde, zu verhindern. Natürlich unterbindet man daneben eine Verkopplung untereinander.

Bild 29.6 zeigt das Gesamtschaltbild einer *Mischstufe* mit Kreisen in Serienschaltung nach Bild 29.3 und in Zusammenschaltung mit einer Triode-Hexode alter Bauart (Verbindung vom Triodengitter mit dem 2. Steuergitter der Hexode (g 3) *innerhalb* der Röhre). Die Abstimmkreise liegen in Reihenschaltung an der Anode der Triode bzw. am Gitter g 1 der Hexode. Bei Langwelle sind alle Spulen in Betrieb, bei Mittelwelle werden die LW-Spulen und bei Kurzwelle dazu noch die MW-Spulen kurzgeschlossen. Damit kommen im Oszillatorteil gleichzeitig die vorgesehenen Verkürzungskondensatoren (Paddings, im Schaltbild mit C_s und dem jeweiligen Wellenbereich bezeichnet) zur Wirkung, soweit sie benötigt werden. Die Rückkopplung des Oszillators erfolgt induktiv jeweils durch die Rückkopplungsspule L_r für den betreffen-

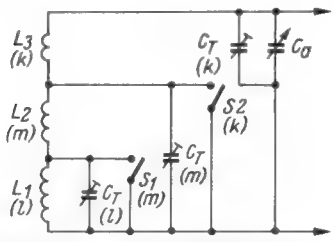


Bild 29.3. Bereichsumschaltung bei in Reihe geschalteten Spulen

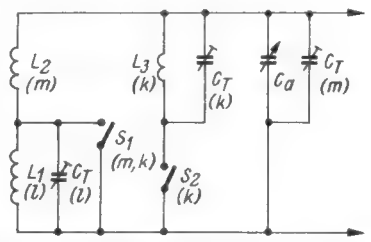


Bild 29.4. Bereichsumschaltung bei gemischter Reihen- und Parallelschaltung der Spulen

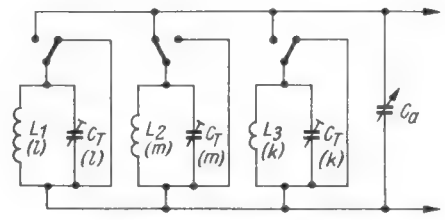


Bild 29.5. Bereichsumschaltung bei getrennten Spulen für jeden Bereich

Links: Bild 29.6. Eingangskreise in Serienschaltung bei einem Superhet mit Triode-Hexode alter Bauart. Oszillator mit Meißner-Rückkopplung und mit Serienkondensatoren zwischen den Schwingkreisen

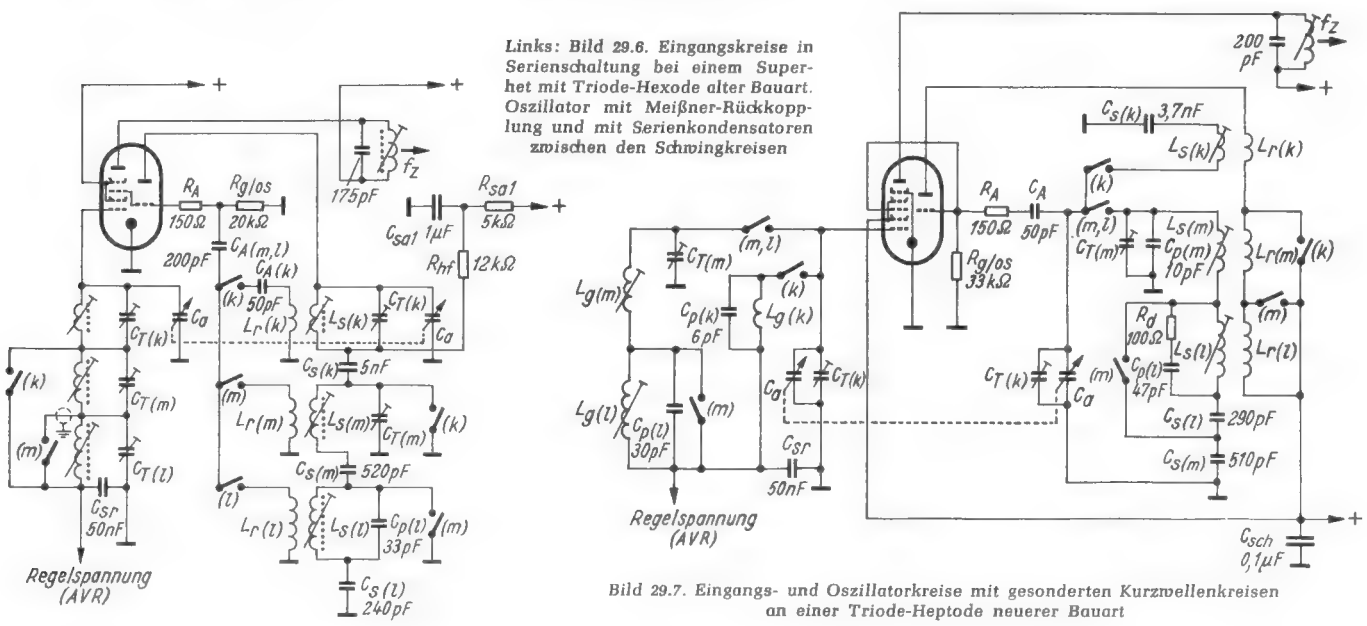


Bild 29.7. Eingangs- und Oszillatorkreise mit gesonderten Kurzwellenkreisen an einer Triode-Heptode neuerer Bauart

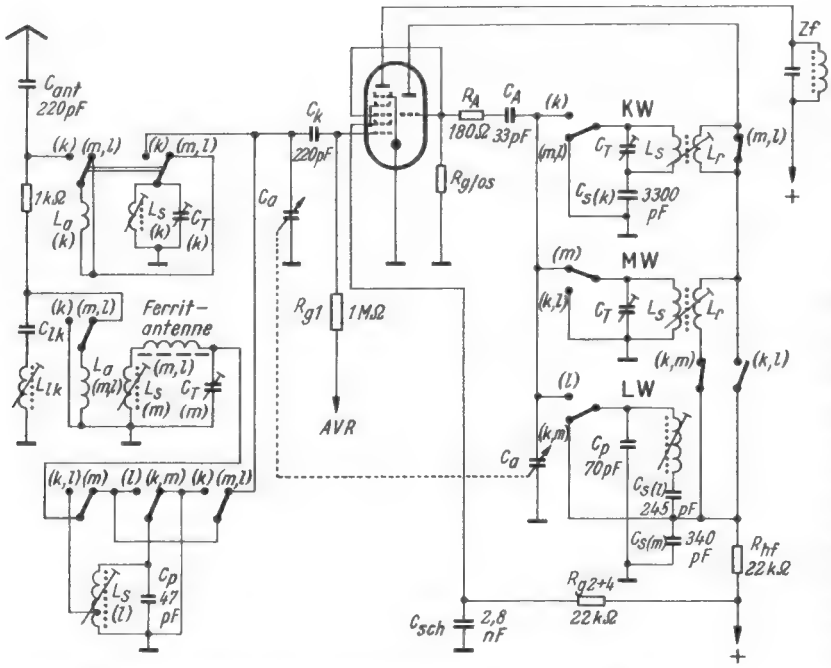


Bild 29.8. Moderne Eingangsschaltung für Betrieb mit Außenantenne oder mit der eingebauten Ferritantenne

den Bereich. Die Abstimmung geschieht, wie immer, durch einen Doppel-Drehkondensator (im Bild durch eine gestrichelte Verbindungslinie angedeutet).

Bild 29.7 zeigt Anordnungen ähnlich Bild 29.4, nur ohne Parallelschaltung von Spulen. Für Kurzwelle ist jeweils ein gesonderter Kreis vorgesehen, MW- und LW-Kreise liegen in Reihe, und der LW-Kreis wird für den MW-Bereich kurzgeschlossen. Die hier verwendete Röhre ist eine moderne Triode-Heptode, bei der alle Steuergitter gesondert herausgeführt sind (dadurch könnten die beiden Systeme auch getrennt für andere Zwecke ausgenutzt werden). Die Einspeisung der Oszillator-Anodenspannung erfolgt hier am Fußpunkt der Rückkopplungsspulen, da die Schwingkreise am Gitter liegen. Bei der Schaltung in Bild 29.6 wurde am Fußpunkt („kalten Ende") der KW-Schwingspule eingespeist, die daher nicht bedämpft wird (bei KW wirken C_A und R_A). Für Mittel- und Langwelle liegt der Widerstand R_{hf} (für Wechselstrom) parallel zum MW- und zum LW-Schwingkreis, bedämpft sie daher und verhindert so ein zu hohes Anwachsen der Schwingamplitude. Wir sagten schon früher, daß er auch einen Kurzschluß der Hochfrequenz durch $C_{sa\,1}$ verhindert, daher die Bezeichnung R_{hf}.

Bild 29.8 bringt eine moderne Schaltung mit einer in die Eingangskreise für MW und LW einbezogenen Ferritantenne. Diese pflegt man jetzt fast überall einzubauen, da sie bei Fehlen einer besseren Antenne immer noch verhältnismäßig guten Empfang ermöglicht. Die Schaltung der Eingangskreise ist dadurch etwas verwickelter, entspricht im Grunde aber dem Beispiel in Bild 29.6, nur daß hier noch die Antennenspulen mit eingezeichnet sind, die bei Bereichsumschaltung nach Bedarf kurzgeschlossen werden. Besonders bemerkenswert ist der am Antennenfußpunkt angebrachte *Zf-Leitkreis*. Er ist eine Serienschaltung aus C_{lk} und L_{lk} und wird genau auf die Zwischenfrequenz abgestimmt. Da er für seine Resonanzfrequenz einen Kurzschluß darstellt, leitet er alle Schwingungen mit dieser Frequenz am Gerät vorbei und verhindert, daß sie den Empfang stören.

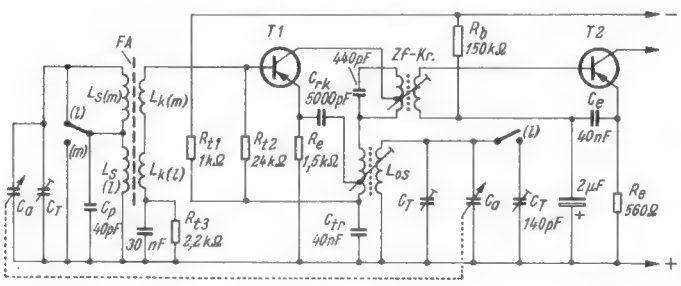
Beim Oszillator ist interessant, daß je eine KW- und MW-Rückkopplungsspule vorgesehen sind. Die nichtgebrauchte wird kurzgeschlossen, ebenso wie die zugehörigen Schwingkreise. Der LW-Schwingkreis besitzt hingegen keine Rückkopplungsspule, sondern schwingt in kapazitiver Dreipunktschaltung ähnlich Bild 27.6.

Bild 29.9 zeigt die Eingangsschaltung eines Transistor-Reiseempfängers, bei dem kein Anschluß für eine Hilfsantenne vorgesehen ist, der also nur mit der eingebauten Ferritantenne empfängt. Auf ihr sind MW- und LW-Kreisspulen angebracht, und diese werden umgeschaltet, dagegen nicht die Koppelspulen zur Basis des ersten Transistors. Im Oszillatorschwingkreis gibt es hier keinen Serienkondensator. Dies zeigt, daß der Doppeldrehkondensator zwei genau aufeinander abgestimmte Plattensätze *verschiedener Kapazität* besitzt. Bei Mittelwelle ergibt sich dadurch genauer Parallellauf und in jeder Stellung die genaue Zwischenfrequenz von 460 kHz. Für Langwelle wird dem Oszillatorkreis nur ein Trimmer mit 140 pF parallelgeschaltet, mit dem dann bei einem vorgeschriebenen Punkt Gleichlauf hergestellt wird. Der Punkt ist so gewählt, daß sich zwei Gleichlaufpunkte ergeben (siehe 27. Stunde).

Eine ganz andere Umschaltung ergibt sich, sobald auch ein *UKW-Bereich* vorhanden ist. Wegen der völlig anderen Bedingungen bei so hohen Frequenzen ist es bei Röhren- und Transistorgeräten üblich geworden, dem ganzen Gerät einen sog. *UKW-Baustein* mit (meist) zwei Röhren oder Transistoren *vorzuschalten*, in dem der Empfang und die Mischung der Ultrakurzwellen erfolgen. Da in diesem Bereich die Verstärkung der einzelnen Stufen geringer ist, wird dann meist die Eingangsstufe der klassischen Bereiche umgeschaltet und als zusätzliche erste Zf-Verstärkerstufe für UKW benutzt. Auch hinter dieser Stufe wird mindestens noch einmal auf den vorgesehenen UKW-Zf-Kanal umgeschaltet. Innerhalb des Zf-Teils ist an sich keine Umschaltung erforderlich und wird auch fast nie vorgenommen. Man arbeitet ja mit zwei sehr verschiedenen Zwischenfrequenzen und kann daher die Zf-Kreise einfach hintereinanderschalten. Die beiden Frequenzen liegen so weit auseinander, daß sie sich gegenseitig nicht stören.

Der genannte *UKW-Baustein* kann aber für die anderen Bereiche nicht mitbenutzt werden, und von ihm schaltet man daher bei Empfang der anderen Bereiche die Betriebsspannung ab. Bei Transistorgeräten geschieht dies, um Batteriestrom zu sparen und Erwärmung der Transistoren zu vermeiden, bei Röhrengeräten, um die Katoden nicht unnütz abzunutzen. Bei Röhrenempfängern pflegt man außerdem während des UKW-Empfangs die Anodenspannung von der Oszillator*triode* der Mischheptode abzuschalten, damit sich dort nicht Störschwingungen ausbilden können. **Bild 29.10** zeigt das schematisch. Außerdem hat man aber immer je einen besonderen Demodulator hinter dem Zf-Teil. Hier wird wieder der darauffolgende Nf-Teil an den jeweils benutzten Demodulator an- und vom anderen abgeschaltet **(Bild 29.11)**.

Der für alle Bereiche gemeinsame Nf-Teil, der ja einen *vollständigen Verstärker* darstellt, soll bei vielen Geräten auch gleichzeitig für die Schallplatten- und Tonbandwieder-



Links: Bild 29.9. Eingangskreise und erste Zf-Stufe eines tragbaren Empfängers für ausschließlichen Empfang mittels Ferritantenne

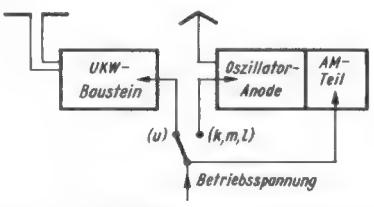


Bild 29.10. Umschaltung der Betriebsspannung zwischen dem UKW-Bereich und den klassischen Wellenbereichen

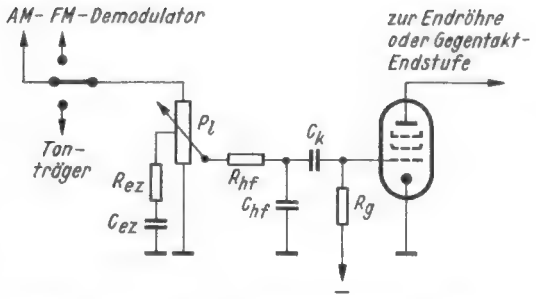
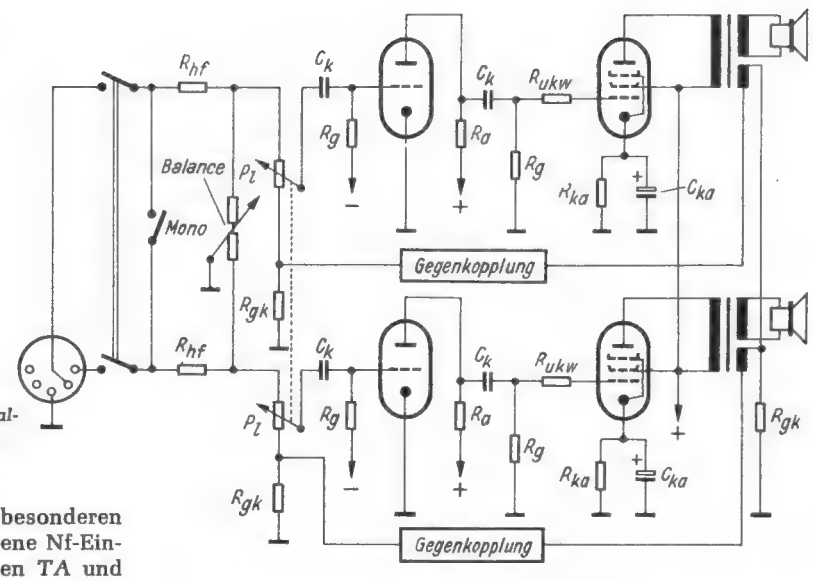


Bild 29.11. Umschalter am Nf-Verstärkereingang eines AM-FM-Empfängers



Rechts: Bild 29.12. Schema eines Zweikanal-Verstärkers für stereofone Wiedergabe

gabe benutzt werden. Dazu wird, meist mit einer besonderen Taste, der mit dem Lautstärkeeinsteller P_l versehene Nf-Eingang auf die dafür angebrachten Anschlußbuchsen *TA* und *TB* umgeschaltet (Bild 29.11). Sie liegen meist parallel an den gleichen Schaltkontakten, da ja niemals beide Tonträger zugleich benutzt werden, sonst müßte man zumindest ein Mischpult dazwischenschalten[2]). Die Umschaltung auf Tonträger erfolgt auf vielerlei Art: Man hat getrennte Tasten für Tonband und Tonabnehmer oder eine gemeinsame; manchmal werden auch zwei Bereichstasten zugleich gedrückt (z. B. MW + LW) und bewirken dadurch die Umschaltung. Schließlich gibt es Schaltbuchsen und fest angeschlossene Buchsen. Hier geben die Schaltbilder Auskunft. Eine ganz einfache Art der Anschaltung zeigt übrigens Bild 25.4 (am Steuergitter des Audions) in Heft 15, Seite 495.

Darüber hinaus wünscht man, wenn hohe Ansprüche gestellt werden, eine *räumliche Schallwiedergabe*. Unsere beiden Ohren nehmen bekanntlich etwas voneinander abweichende Schalleindrücke auf, und das gestattet uns, ziemlich genau die Richtung festzustellen, aus der die einzelnen Schallschwingungen kommen. Bei größeren Schallquellen, z. B. Orchestern, ergibt sich daraus in unserem Hörzentrum ein räumliches „Schallbild", wie man es nennen kann. Wir können mit geschlossenen Augen angeben, wo die Klarinetten, Geigen usw. im Orchester sitzen. Bei der üblichen Wiedergabe durch *einen* Lautsprecher können wir das nicht, der Eindruck kommt vielmehr dem sehr nahe, den wir mit nur einem Ohr hätten; man sagt auch, man höre wie durch ein „Loch in der Wand". Dies ist einer der Gründe, weshalb die Wiedergabe durch ein normales Rundfunkgerät niemals ganz natürlich klingt. Man stellte fest, daß man für die räumliche Wiedergabe genauso, wie unsere Ohren das tun, zwei getrennte Schallbilder aufnehmen, diese beiden getrennt verstärken und dann durch getrennte Lautsprecher wiedergeben muß, die in zweckentsprechendem Abstand rechts und links vor dem Hörer aufgestellt werden.

Die erste Verwirklichung der *Stereofonie* (= räumlich wirkende Klangübertragung) für die Praxis erfolgte mit *Stereo-Schallplatten*, und die Schallplattenindustrie hat hier bedeutende Pionierarbeit geleistet. Weitgehende Vorarbeit für die Stereowiedergabe war allerdings schon früher beim Berliner Rundfunk geleistet worden.

Die Stereo-Schallplatten enthalten eine *Rechts-* und eine *Links-Information* (entsprechend unserem *Signal* beim Rundfunk), die über zwei gesonderte Mikrofone für Rechts und Links aufgenommen, zuerst zweikanalig auf Band aufgezeichnet und dann über je einen Kanalverstärker dem Schneidstichel zugeführt werden. Auf ihn wirken die verstärkten Informationen so ein, daß er gleichzeitig das rechte und das linke Schallereignis in solcher Art als Rillendeformation (= Verformung) in eine Lackfolie eingräbt, daß ein geeigneter *Tonabnehmer* beide Informationen (eigentlich = Belehrung, hier = Nachricht, Signal) wieder *getrennt* in elektrische Impulse umsetzen kann. Natürlich geschieht das nicht von der Lackfolie, die ein kostbares Original (= Urstück, Vorlage) darstellt, sondern von Vervielfältigungen aus Kunststoff, die die Schallplattenindustrie herstellt. Diese enthalten aber alle Feinheiten der Aufnahmeplatte. Die *Rechts-* und die *Links-information* werden dann je einem Verstärkerkanal und mindestens je einem Lautsprecher zugeführt, wie **Bild 29.12** das zeigt. Während man also für das früher allein und heute noch meist übliche *monofone* oder *monaurale* (= einohrige) Hören nur einen Verstärkerkanal benötigt, sind für *stereofones* Hören stets zwei Verstärker mit möglichst genau übereinstimmenden Eigenschaften und gemeinsam zu betätigenden Lautstärke-Potentiometern und Klang-Einstellgliedern erforderlich.

Das in Bild 29.12 mit *Balance* (= Gleichgewicht, Ausgleich) bezeichnete Potentiometer dient dazu, die beiden Verstärker so „auszubalancieren", daß mit den vorhandenen Lautsprechern und ihrer räumlichen Anordnung ein möglichst harmonisches (= ausgewogenes) und naturgetreues Klangbild erzielt wird.

Bei *Tonbändern* ist die Lösung des Problems viel einfacher. Man muß die beiden Informationen nicht in einer einzigen Spur unterbringen, sondern kann für jede eine besondere Spur benutzen. Man kann mit Doppelmagnetkopf aufsprechen und abhören und hat auch hier einen Zwangs-Synchronlauf (= Gleichlauf). Viele Tonbandgeräte besitzen schon vier getrennte Spuren.

Wichtig ist, daß man bei *einkanaliger* Wiedergabe nicht ein Rechts- oder ein Linkssignal allein abspielen darf, sondern immer beide Signale zusammengeben muß, weil sonst eine sehr „einseitige" Musik entsteht.

Der im Bild mit *Mono* bezeichnete Schalter erlaubt es, die beiden Verstärker parallelzuschalten, sobald nur ein monofones Signal zu verarbeiten ist. (Ausführliche Darstellung aller „Stereo-Probleme" in RPB 97/98, Kühne/Tetzner: Kleines Stereo-Praktikum.)

Fortsetzung folgt

Prüfungsfragen zur 29. Stunde:

29a: *Auf welche verschiedenen Arten kann man Spulen zusammenschalten? Wie errechnet sich dabei jeweils die Gesamtinduktivität?*

29b: *Worauf muß bei Vorhandensein mehrerer Spulen geachtet werden, um Energieverlust zu verhindern?*

29c: *Wie erfolgt meist die Umschaltung von UKW-Empfang auf die klassischen Wellenbereiche?*

29d: *Für welche Zwecke kann der Nf-Verstärker in vielen Fällen zusätzlich benutzt werden?*

29e: *Wie muß der Nf-Verstärker aufgebaut sein, damit stereofone Wiedergabe möglich ist?*

[2]) Siehe z. B. RPB 8/9, F. Kühne: Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe, sowie RPB 26, F. Kühne: Meß- und Schaltungspraxis für Heimton und Studio.

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

30. STUNDE

Einstellungen und Regelungen

Nachstehend beginnen wir mit dem sehr wichtigen Kapitel über Einstellungen und Regelungen. Der Schluß dieser 30. Stunde folgt in Heft 21 bzw. 22, das dann auch wieder eine Prämienankündigung bringen wird.

Nach der neuen Norm DIN 19 226 bezeichnet man als *Regelung* die *Einstellung* einer Regelgröße in Abhängigkeit vom Ergebnis (Beispiel: Regelung der Lautstärke nach Wunsch). Bei *Handregelung* wird das *Stellglied* von Hand oder z. B. durch einen Servo-(= Hilfs-)Motor verstellt, bis die *Sollgröße* erreicht ist. Das Stellglied heißt in unserem Beispiel daher *Lautstärkeeinsteller* (nicht -regler, wie es früher üblich war). Bei uns ist er meist mit P_l (Lautstärkepotentiometer) bezeichnet, bleibt aber damit ein Einsteller. Dasselbe gilt für eine stetig einstellbare Klangblende. Die für uns wichtigsten

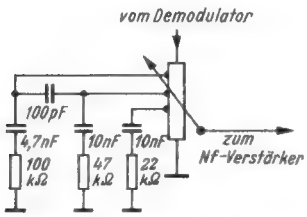


Bild 30.1. Lautstärkeeinsteller mit mehreren Entzerrungsgliedern für gehörrichtige Lautstärkeeinstellung

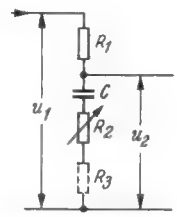


Bild 30.2. Schema einer einfachen Klangblende (frequenzabhängiger Spannungsteiler)

Regelungen sind aber die *selbsttätigen Regelungen*, von denen die häufigste die *automatische Verstärkungsregelung (AVR)* ist, ohne die fast nur noch einige wenige Taschengeräte denkbar sind. Vom Ausgang des Hf-Teils wird eine Spannung zum Eingang zurückgeführt, und sie beeinflußt die Verstärkung so, daß die *Soll-Lautstärke* nach Möglichkeit eingehalten wird; die Verstärkung paßt sich also selbsttätig an jede Änderung des eintreffenden Signals an.

Die Soll-Lautstärke stellte man früher am Geräteeingang ein, und es gab dafür eine Reihe von Schaltungen. Weil diese Mängel aufwiesen, wurde später am Eingang eine Regelröhre (Bild 22.9) benutzt, deren Verstärkung man von Hand einstellte. Neuerdings dienen solche Röhren nur noch zur automatischen Verstärkungsregelung. Seit diese und der Superhet sich durchgesetzt haben, befindet sich der Lautstärkeeinsteller zwischen Demodulator und Nf-Teil, wie es z. B. Bild 29.11 zeigte.

Derartige Lautstärkepotentiometer haben eine logarithmische Kennlinie[1]), weil auch die Empfindlichkeit unseres Ohres logarithmisch verläuft. Aus dem gleichen Grunde wird fast stets ein *Entzerrungsglied*, bestehend aus C_{ez} und R_{ez}, vorgesehen. Damit erreicht man, daß das Klangbild auch bei kleinerer Lautstärke als etwa dem Original entsprechend empfunden wird. Man nennt das *gehörrichtige Lautstärkeeinstellung* (auch „physiologische [≈ naturbedingte] Einstellkurve")[2]). Bei besonders hohen Ansprüchen werden mehrere solche Entzerrungsglieder angebracht. **Bild 30.1** zeigt einen Einsteller aus einem Hi-Fi-Verstärker mit drei Entzerrungsgliedern (Hi-Fi, sprich heifei; es ist eine Abkürzung von „High fidelity", sprich hei fidéliti, und heißt „hohe Naturtreue"). Bei *Stereo-Doppelpotentiometern* (wie in Bild 29.12) würde man mit mehreren Gliedern an jedem Potentiometer eine viel bessere Angleichung der Kurven erreichen können als mittels der Widerstandsbahnen allein.

Eine weitere Einstellvorrichtung ist die *Klangblende*, auch „Tonblende" genannt, deren einfachste Ausführung es gestattet, von dem Frequenzband, das ursprünglich alle aufgenommenen Frequenzen enthält, die hohen und weiter die mittleren Frequenzen mehr und mehr zu schwächen. Dadurch wird der Klang dunkler, die tiefen Töne treten mehr und mehr hervor. Da man früher diese Tonblende gegen die hauptsächlich als Rauschen und Zwitschern (hohe Frequenzen) auftretenden Störungen anzuwenden pflegte, ergab sich der berüchtigte „Kellerton". Die ursprüngliche Anordnung zeigt **Bild 30.2.** Es handelt sich um einen Tiefpaß nach Schema A in Bild 24.1, bei dem zum C-Glied ein einstellbarer Widerstand R_2 in Reihe geschaltet ist, der es gestattet, u_2 nach Belieben zu verkleinern. Macht man R_2 sehr klein, so werden (abhängig von der Kapazität von C) alle hohen und ein großer Teil der mittleren Frequenzen durch C kurzgeschlossen. Durch Anbringung des gestrichelt gezeichneten Widerstandes R_3 kann man dies auf einen gewünschten Wert begrenzen. R_1 ist übrigens vielfach nicht als separates Bauelement vorhanden und wird dann durch den Innenwiderstand der davor liegenden Stufe gebildet. Eine hochwertigere Schaltung zeigt **Bild 30.3.** Je nachdem ob man das Klangpotentiometer zur Drossel oder zum Kondensator hin verstellt, werden die tiefen oder die hohen Frequenzen mehr geschwächt, und jeder beliebige Zwischenwert ist möglich.

Nachdem durch UKW und Hi-Fi-Wiedergabe von Platten und Bändern die Verstärkertechnik einen steten Aufschwung genommen hat, sind anstelle der bescheidenen Klangblende komplizierte Netzwerke zur Klangbeeinflussung entwickelt worden, die nach Belieben Höhen oder Tiefen oder beides abzusenken gestatten. Große Rundfunkgeräte haben meist besondere *Klangtasten* für Sprache und Musik oder gar für Solo, Jazz, Orchester usw. und dazu noch Höhen- und Baß-Register (eigentlich = Verzeichnis, bei der Orgel „Klangfarbenzug").

Zu den *Regelungen* gehören u. a. die in Bild 29.12 schon angedeuteten *Gegenkopplungen* (dort vom Lautsprecher zurück zum Lautstärkeeinsteller). Im Grunde ist die Gegenkopplung fast das gleiche wie die bei Bild 18.8[3]) besprochene Neutralisation, nur hier auf die Niederfrequenz angewandt mit dem Zweck, bestimmte Frequenzen in einem gewünschten Maß zu schwächen, also eine *negative Rückkopplung*. Natürlich bedeutet sie einen gewissen Verlust an Verstärkung. Man erreicht damit aber die Beseitigung von Verzerrungen und eine *Begradigung des Frequenzganges* im Nf-Verstärker. Wenn man in den Gegenkopplungskanal *frequenzabhängige Glieder* einbaut, durch die man ganz bestimmte Frequenz-

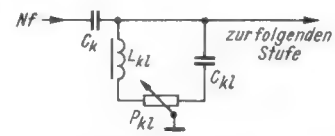
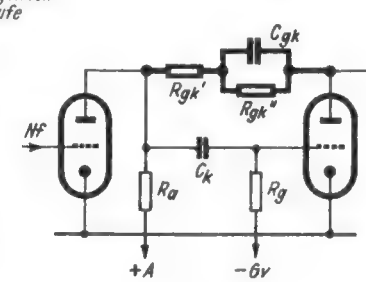


Bild 30.3. Klangblende zur beliebigen Absenkung von Höhen und Tiefen



Rechts: Bild 30.4. Beispiel einer frequenzabhängigen Spannungs-Gegenkopplung über eine Stufe

bereiche bevorzugt gegenkoppelt, erzielt man auch hier eine Wirkung, die einer Klangblende ähneln kann. Das gilt besonders, wenn man *Stellglieder* einbaut. Dies ist allerdings selten.

Bild 30.4 zeigt als Beispiel eine feste, aber frequenzabhängige Gegenkopplung innerhalb einer Verstärkerstufe. Man kann aber auch über zwei oder drei Stufen gegenkoppeln. In Bild 29.12 war das für zwei Stufen angedeutet. Anstelle der mit „Gegenkopplung" bezeichneten Kästchen muß man sich ähnliche, oft noch kompliziertere Netzwerke denken, wie in Bild 30.4 stark gezeichnet. *(Fortsetzung folgt)*

[1]) Siehe Grundlagen, RPB 81/83, S. 73 und 267.

[2]) Siehe Büscher, Kleines ABC der Elektroakustik; RPB 29/30.

[3]) Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I, RPB 22/23a.

Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der Oktober-Ausgabe Nr. 10 enthalten.

Elektronisch gesteuerte Batterieuhr

Das in diesem Beitrag beschriebene elektronisch arbeitende Uhrensystem arbeitet mit einer konventionellen Unruhfeder, jedoch ohne Anker und Steigrad. Die Unruh wird vielmehr durch einen Transistor-Oszillator in Gang gehalten. Der Oszillator liefert die Synchronisierimpulse für das von einem Elektromotor mit Transistorsteuerung betriebene Räder- und Zeigerwerk.

Einfache Zeitkreise mit gasgefüllten Schaltdioden

Der Bereich elektronischer Zeitkreise mit der Schaltdiode G 42 in Oxydkatodentechnik liegt zwischen einer Sekunde und einigen zehn Minuten. Die Arbeit beschreibt einen Taktgeber und Schaltungsanordnungen für Verzögerungsrelais, die einen Verbraucher verzögert einschalten, sowie Zeitrelais, die eine Last während einer bestimmten Zeitdauer eingeschaltet lassen. Es werden Zeitrelais mit und ohne Rückstellmöglichkeit angegeben.

Ein typisches Thyristor-Datenblatt

Die Schwierigkeiten beim Datenvergleich von Thyristoren verschiedener Hersteller werden aufgezeigt. Anhand eines Thyristor-Datenblattes werden die vorkommenden Bezeichnungen erläutert. Auf die besonders zu beachtenden Parameter, wie z. B. Bezugstemperatur, arithmetischer Mittelwert, Effektivwert, wird ebenfalls hingewiesen.

Ein digitales Mischungs-Regelsystem

Digitale Regelsysteme für kontinuierlich arbeitende Mischanlagen werden in der chemischen und petrochemischen Industrie für den Aufbau von Anlagen zum Mischen von Flüssigkeiten, gasförmigen und festen Stoffen benötigt.

Ein Verstärker für myoelektrische Signale

Bei der Innervierung eines Muskels entstehen in dem Muskel kleine elektrische Wechselspannungen. Die Wechselspannungen kann man zur Steuerung von Prothesen ausnutzen. Nach Darstellung der medizinischen Grundlagen wird ein Meßgerät beschrieben, welches vor allem dazu dienen soll, die Stelle zu finden, an der man mit Hilfe von Elektroden auf der Haut die größte Spannung abgreifen kann. Das Gerät besteht aus drei Baugruppen: einer sehr hochohmigen Differenzeingangsstufe mit FET, einem Verstärker- und Filterteil sowie dem Anzeigeteil.

Einen Vorbericht über die *electronica 66* bringt der sechsseitige im Heft enthaltene **elektronik markt.**

Die regelmäßige Lektüre der ELEKTRONIK unterrichtet über alle wichtigen Probleme dieses Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen. Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, Einzelhefte 3.80 DM.

Die Elektroniker-Ausbildung

Tettnang ist der Mittelpunkt

Elektronik wächst überall

Neue Berufe erfordern neue Lehrmethoden

Wer Elektronik sagt, muß auch Tettnang sagen. Denn diese württembergische Kreisstadt mit ihren 8000 Einwohnern, wenige Kilometer vom Schwäbischen Meer, dem Bodensee, entfernt, besitzt bereits vier Ausbildungsstätten für Elektroniker: die Gewerbliche Berufsschule mit Elektroniker-Fachklassen, die Techniker-Tagesschule für Elektronik, die Elektronikschule des Handwerks sowie das Institut für angewandte Elektronik. Tettnang, bisher in der Wirtschaft nur als Mittelpunkt fruchtbarer Hopfen- und Obstgärten bekannt, ist so auch Mittelpunkt in der Ausbildung auf dem Gebiet der Elektronik geworden. Anfang September veranstaltete die Interessengemeinschaft Ausbildung auf dem Gebiet der Elektronik, die ebenfalls in Tettnang zu Hause ist, ihre fünfte Tagung, an der sich der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) und erstmals auch der Zentralverband des Elektrohandwerks (ZDEH) als Veranstalter beteiligten. Rund 150 Teilnehmer von Behörden, Schulen, Elektroindustrie und anwendender Industrie aus Deutschland, Österreich, Liechtenstein und der Schweiz arbeiteten sich mit Intensität durch ein umfangreiches Vier-Tage-Programm. Zum ersten Male wurde auf einer solchen Tagung von den im Ausland (Österreich, Schweiz) gewählten Ausbildungswegen berichtet. Im kommenden Jahr sollen Referate von Teilnehmern aus Holland, Belgien und Luxemburg die europäische Sicht in Ausbildungsfragen noch wesentlich erweitern.

Die Elektronik wächst überall. Die Büromaschinenhandwerker, die Kraftfahrzeugelektriker und die Uhrmacher, um nur einige zu nennen, gehören zu den Berufen, in denen man vor kurzer Zeit noch gar nichts von der Elektronik wußte. Jedoch auch in den Kundendienstwerkstätten des Elektrohandwerks wird man sich mit der Pflege und Instandhaltung von den mit Elektronik ausgerüsteten Waschmaschinen, selbsttätig öffnenden Garagentoren und anderen Geräten befassen müssen. Die Radio- und Fernsehmechaniker werden hier kaum als – wie man scherzhaft sagte – „Waschmaschinenelektroniker" tätig werden können; sie haben im eigenen Bereich genug zu tun, steht doch neben zahlreichen neuen Techniken auch das Farbfernsehen vor der Tür. Was soll und was wird in diesen Berufen für die Ausbildung des Nachwuchses geschehen? – Das Elektrohandwerk hat jedenfalls mit dem Ausbau einer Bundesschule für die weitere Ausbildung schon begonnen. Daß die geplanten Lehrgänge und Prüfungen kritisiert wurden, wird sicher dazu führen, die Pläne noch sehr genau zu durchdenken und zu bearbeiten, damit das Handwerk zu wirklich allgemein befriedigenden Ergebnissen und Anerkennungen kommen kann. Aber: Hat es sich überhaupt schon herumgesprochen, daß es den Elektromechaniker mit der Fachrichtung Elektronik gibt? Bitter beklagt wurde auf dieser Tagung, daß man offenbar in einigen Berufsberatungsstellen der Arbeitsämter noch nichts vom Elektroniker gehört habe. Sind auch unsere Volks-, Mittel- und Oberschulen in ihren naturwissenschaftlichen Stoffplänen für die Erfordernisse des Zeitalters der Elektronik gerüstet? Was geschieht für die Lehrerfortbildung? – Vieles ist schon vorangegangen. Während es im vergangenen Jahr noch recht negativ in bezug auf die Einheitlichkeit in der Ausbildung von Elektronikern aussah, konnte Dr.-Ing. *Paul E. Klein* in diesem Jahr feststellen, daß wenigstens für die berufsbegleitenden Schulen Stoffpläne und Stoffverteilungspläne schon einheitliche Züge aufweisen und die Prüfungsordnungen ein allgemein erwünschtes Leistungsniveau erkennen lassen. In der Erwachsenenfortbildung bleiben aber noch viele Wünsche offen, und man wird sich mit großer Energie und viel gutem Willen auch hier an die Arbeit machen müssen.

Neue Berufe erfordern aber auch neue Lehrmethoden. Der programmierte Unterricht scheint sich besonders für die Erwachsenenfortbildung der Elektroniker zu eignen. Jedenfalls wurde in einem bemerkenswerten Referat über Versuche dieser Art berichtet. Danach zeigen die Prüfungsergebnisse in der Gegenüberstellung von programmierter Lehrmethode und herkömmlicher Methode folgendes Bild:

	Programmierter Unterricht	Herkömmlicher Unterricht
Note 1	55 %	36,5 %
Note 2	18 %	36,5 %
Note 3	18 %	18,0 %
Note 4	9 %	9,0 %
	100 %	100,0 %

Man sollte diese Versuche auf breiterer Basis fortsetzen, um zu noch klareren Ergebnissen zu kommen. Daß die Intensität des Unterrichts gesteigert werden kann, läßt sich aber wohl doch schon aus diesem Ergebnis ablesen. – Ein ganzer Tag wurde auf der Tagung aber auch den Übungen an neuen Lehrmitteln für die Elektroniker-Ausbildung gewidmet. „Kreide-Elektronik" im Unterricht können wir uns nicht mehr leisten; im Zeitalter der Raumfahrt sollte man sich vor Unterrichtsmethoden aus dem Zeitalter der Postkutsche hüten. Die vielfältigen Probleme der Ausbildung auf allen Ebenen müssen in der Diskussion bleiben, wollen wir in Deutschland nicht mit der modernen technischen Entwicklung hoffnungslos ins Hintertreffen geraten.

S. P.

Signale

Der Meßstellen-Umschalter

Elektronik ist eine feine Sache, ... sie erledigt vieles automatisch, was man bisher mit mehr oder minder umständlichen Handgriffen bewerkstelligen mußte. Aber, ... man kann auch übertreiben.

Jeder Techniker kennt den Meßstellen-Umschalter, der in größeren Anlagen, etwa in einem Sender, ein Meßwerk auf zahlreiche Meßstellen umschaltet, um z. B. die Gitterströme in den einzelnen Stufen, ihre Anodenspannungen und ähnliche betriebswichtige Werte zu überwachen. Das Anzeigeinstrument enthält an Stelle einer Gradeinteilung einen roten Toleranzsektor, und weil für jede Einzelmessung genau errechnete Vor- und Nebenwiderstände vorhanden sind, wird die Überwachung der Anlage zum narrensicheren Kinderspiel: Der damit betraute Techniker braucht nur den Umschalter durchzudrehen und sich davon zu überzeugen, daß der Zeiger im roten Feld bleibt.

Natürlich läßt sich das auch automatisieren und elektronisieren (um die Mode-Endsilbe „-ieren" wieder einmal hübsch anzuführen). Wir sahen kürzlich eine Automatik, die die gleiche Aufgabe übernimmt. Ein langsam arbeitender Kipposzillator tastet alle zwei Sekunden eine andere von zwölf Meßstellen ab. Eine weitere Vorrichtung polt die Meßstellen jeweils so, daß sie richtig ein Magisches Auge ansteuern. Über eine riesige Relaismimik gelangen die ermittelten Werte zu einem Kleincomputer, der so programmiert ist, daß er bei kritischen Meßwertabweichungen eine Klingel auslöst und über ein Leuchttableau dem Überwachungstechniker sagt, wo etwas „faul" ist. Eine wahlweise lieferbare Ziffernanzeige rechnet sogar die Prozentabweichungen aus.

Das Ganze hat nur einen einzigen Schönheitsfehler: Die zweiundvierzig Transistoren und siebzig Dioden erfordern mit dem zugehörigen Relais-„Bergwerk" eine ganze Gestellfront, während der biedere Handumschalter nebst allem Zubehör das Volumen einer kleinen Zigarrenkiste beansprucht. Man kann's also auch übertreiben! *Kü*

Wichtiges aus dem Ausland

Bulgarien: Bis 1970 soll in Bulgarien ein zweites Fernsehprogramm eingeführt werden. Das erste Programm begann mit seinen Sendungen im November 1959. Der bisher sendefreie Dienstag soll bis Ende nächsten Jahres ebenfalls in die Sendezeiten einbezogen werden.

Großbritannien: Am Münz-Fernsehen der englischen Gesellschaft „Pay TV Limited" haben sich in den ersten fünf Monaten rund 2500 Fernseher beteiligt. Durchschnittlich wurden acht Shilling in jeden Automaten gezahlt. Die Gesellschaft will nun auch Sendungen in größeren Provinzstädten unternehmen.

Israel: Mit der amerikanischen Gesellschaft Columbia Broadcasting System hat die Regierung in Israel einen Vertrag geschlossen. Die CBS wird für einen Betrag von 100 000 Dollar ihre technischen Kenntnisse für die Einführung des Fernsehens zur Verfügung stellen. Der Aufbau der Fernsehstationen soll bis zum Februar 1968 beendet sein.

Japan: Die Nippon Electric Company, Ltd., Tokio, und die Hughes Aircraft Co., Culver City/Kalifornien, gründeten gemeinsam die *Satellite Telecommunications Company* (Satelco) für Herstellung, Vertrieb und Montage von Satelliten-Bodenstationen und der zugehörigen Ausrüstung. Das neue Unternehmen übernimmt auch das Herausfinden günstiger Bodenstandorte, den Aufbau von Testanlagen und den Betrieb der fertigen Station nach Vertrag.

Das 1899 gegründete japanische Mutterhaus der neuen Firma hat bereits die erste *japanische Bodenstation in Kashima* errichtet, die die Direktübertragung von den Olympischen Spielen 1964 aus Tokio über den von Hughes gebauten Synchronsatelliten Syncom III nach den USA ermöglichte. Die Japaner werden auch die von den Vereinten Nationen finanzierte Experimental-Bodenstation bei Ahmedabad/Indien bauen und wesentliche Teile für eine neue amerikanische Bodenstation bei Washington liefern. Hughes seinerseits hat große Erfahrungen im Bau von Weltraumanlagen, u. a. entwickelte und baute das Unternehmen den erfolgreichen *Surveyor*, der bisher über 10 000 Fotos direkt von der Mondoberfläche übertrug, den *Early Bird* und die Satelliten *Syncom II* und *III*. — Die Zusammenarbeit der japanischen und der amerikanischen Firma geht auf das Jahr 1960 zurück, als beide die Firma Nippon Aviotronics Co., Ltd., in Jokohama gründeten.

Jugoslawien: Das jugoslawische Fernsehen erhielt für Radio Televizija Zagreb (RTZ) eine vollständige Fernsehreportageausrüstung von der Compagnie Française Thomson-Houston geliefert. Sämtliche Geräte in den beiden Ü-Wagen sind gänzlich mit Transistoren ausgestattet und können von einem Generatorsatz in einem der Wagen betrieben werden.

Das jugoslawische Fernsehen will noch im Laufe dieses Jahres zwischen Zagreb und Ljubljana bzw. Skoplje zwei neue Relais-Sender errichten. Beide Sender sollen automatisch arbeiten.

Österreich: Bei der Firma SEL wurden 15 Fernseh-Frequenzumsetzer bestellt, die vor allem in Gebieten mit ungünstigen Empfangsbedingungen als Füllsender arbeiten werden. Desgleichen wird die Firma zwei 20-kW-Fernsehsender liefern.

Mosaik

Ein weiterer DX-Fan-Club für jugendliche Kurzwellenfreunde wurde in Nürtingen gegründet. Der Club ist über Eberhard Rätz, 7317 Wendlingen, Kirchheimer Straße 2, zu erreichen.

Ein neu errichtetes Zweigwerk haben die Uher-Werke am 20. September in Buchbach bei Mühldorf in Betrieb genommen. Bisher fertigte man die elektronischen Baugruppen für Tonbandgeräte dort in gemieteten Räumen. In dem Neubau, der 2,2 Millionen DM an Bau- und Maschineninvestitionen kostete, arbeiten 250 Personen. Weitere 100 Arbeitsplätze sind im Endausbau vorgesehen.

Wie der Generalbevollmächtigte der Uher Werke, Wolf Freiherr von Hornstein, auf einer Pressekonferenz mitteilte, wird der Marktanteil für Tonbandgeräte mit 12% angenommen. Der Exportanteil der Produktion beträgt derzeit 40%, er ist jedoch gesteuert. Hauptabnehmer im Ausland sind die USA, die EWG-Staaten, Großbritannien und Kanada. Für die Zukunft strebt Uher verstärkt nach dem kommerziellen Markt, z. B. mit Pilottongeräten für das Fernsehen. Man hofft, in etwa drei Jahren ein Produktionsverhältnis der Konsumgeräte zu den kommerziellen Geräten von 60 : 40 zu erreichen.

Seit dem 1. Oktober hat Uher die Preisbindung für Tonbandgeräte und einen Teil des Zubehörs eingeführt. Zuvor erfolgte bereits eine Preis- und Rabattsenkung. Als Höchstrabatt nach der Preisbindung wurden 30% genannt. Die Firma hat noch niemals ihre Preise erhöht.

Weitere Frequenz-Umsetzer hat die Deutsche Bundespost für das Zweite Deutsche Fernsehen in Betrieb genommen. Es sind die Umsetzer in Ürzig/Mosel (Kanal 39), Waldenbuch/Württemberg (Kanal 32) und Wuppertal-Beyenburg (Kanal 24).

Ein Werbefilm über das Tonbandgerät TK 120 von Grundig wurde kürzlich in Venedig auf dem internationalen Film-Festival ausgezeichnet. Der Film dauert 45 Sekunden und ist in den Lichtspieltheatern vieler Großstädte der Welt zu sehen.

Mietereigene Fernsehantennen werden beim Wohnungswechsel meist abmontiert und in die neue Wohnung mitgenommen. Das Amtsgericht Hameln hat kürzlich entschieden, daß die Kosten für das Abmontieren der mietereigenen Fernsehantenne nach dem Mieterschutzgesetz zu den zu erstattenden Umzugskosten gehören.

Ein Testband für Kassetten-Tonbandgeräte für den Service beim System DC-International ist unter der Bestellnummer 5679-004 erschienen. Die Kassette enthält Aufzeichnungen mit 50, 1000, 3150 und 8000 Hz für die einwandfreie Justierung des Hör-Sprechkopfes und die Messung von Gleichlauf, Bandgeschwindigkeit und Frequenzgang. Der unverbindliche Richtpreis des Testbandes beträgt 15.— DM.

Letzte Meldung

In Moskau wurden in diesen Tagen die letzten Einzelheiten für die Einführung des Farbfernsehsystems *Secam III* in Frankreich und in der Sowjetunion festgelegt. Die sowjetische Nachrichtenagentur Tass berichtete von konkreten Empfehlungen für die Herstellung von Farbfernsehempfängern. Regelmäßige Farbfernseh-Übertragungen mit *Secam III* sollen über den sowjetischen Fernmeldesatelliten *Molnija 1* laufen.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am **1. September 1966**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 101 495	**12 295 374**
Zugang im August:	Zugang im August:
31 613	**95 574**

Diese Zuwachsrate ist die höchste, die jemals in einem *August* erreicht worden ist. Dieses außerordentliche Ergebnis ist zweifellos noch eine Auswirkung der durch die Übertragung der Fußball-Weltmeisterschaft hervorgerufenen Geschäftsbelebung. Ein großer Teil der aus diesem Anlaß angeschafften Fernsehgeräte wurde demnach erst im August angemeldet. Darüber hinaus haben aber auch die Ersatzbeschaffungen, die in der Teilnehmerstatistik der Bundespost jedoch nicht ausgewiesen werden, steigende Tendenz (vgl. dazu FUNKSCHAU 1966, Heft 20, Seite 622).

Für Ihre anspruchsvollen Kunden die neue Heimstudio-Anlage ELAC 3000

Diese Heimstudio-Anlage wurde für Ihre Kunden entwickelt, die Freude an echter, lebensnaher Interpretation haben. Das eindrucksvolle Äußere aus erlesenem Material ist modern und funktionsbetont.
Die Technik – von höchster Präzision in jedem Detail – übertrifft mehrfach die Forderungen nach DIN 45 500.
Zu dieser erstklassigen Heimstudio-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver 3000 T (Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem 4-Wellenbereich-Rundfunkteil) und 2 klangstarke Hi-Fi-Lautsprecherboxen LK 3000.

Empfehlen Sie als Mittelpunkt dieser ausgezeichneten Anlage die Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRACORD 50 H oder MIRAPHON 22 H – Hi-Fi-Laufwerke der internationalen Spitzenklasse mit attraktiven, für die High-Fidelity richtungweisenden Merkmalen . . .
und Sie haben Ihre anspruchsvollen Kunden gut beraten. Ein Grund genug, sich über alle Details genau zu informieren. Für Sie und Ihre Kunden halten wir ausführliches Schriftmaterial bereit.
ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 Kiel.

ELAC
high fidelity

Für Ihre anspruchsvollen Kunden

funktechnische fachliteratur

Fernsehen in der Industrie

Haus der Technik e. V. Essen, Vortragsveröffentlichungen. Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. habil. K. Giesen. 85 Seiten DIN A 4, 109 Bilder. Broschiert 28 DM. Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, Essen.

Das Heft 69 bringt eine zusammenfassende Darstellung der Vorträge einer Tagung im Haus der Technik am 11. November 1965. Darin werden behandelt: Bildsignal-Übertragung im Bereich des angewandten Fernsehens, Fernsehen für Feuerraum- und Schlackenfluß-Beobachtung, Fernsehanlagen in Hüttenwerken, Fernsehanlagen über und unter Tage im Bergbau, Bausteine für Fernseh-Großanlagen, Wirkungsweise, Aufbau und Anwendungen des Bildbandgerätes Optacord 600, Speicherbetrieb mit einem Superorthikon in der Mikrospektrografie, Fernsehanlagen in Forschungsreaktoren, Überwachung mit Fernsehanlagen bei Tag und Nacht, Fernsehen für Ausbildung und Instruktion, Anwendung und Erfahrung des Fernsehens bei der Verkehrsüberwachung und Fernsehanlagen in Verwaltungsgebäuden. Stubbe

Aufgaben zur Rundfunk- und Fernsehtechnik

Von Aloys Schillo. 192 Seiten, etwa 700 Bilder und Tabellen. Aus der Reihe Westermann Aufgabensammlungen. Broschiert 9.80 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Der Verfasser, ein erfahrener Pädagoge und Autor, fordert mit Recht, daß Formeln, ihrem Wesen nach in hohem Maße unanschaulich, nicht der Ausgangspunkt, sondern das Ergebnis des fachlichen Berufsschulunterrichts sein sollen. Dennoch lassen sich oft fachliche Kenntnisse gar nicht besser vermitteln als durch Formeln. Schon die Verwendung des Wortes Verhältnis drückt einen mathematischen Zusammenhang aus. Unter dieser Betrachtung ist die Aufgabensammlung zugleich ein Lehrbuch, zumal die Formeln mit ausreichendem Text beschrieben werden; aber das Buch könnte auch als Nachschlagewerk oder in gewissen Grenzen dem Selbststudium nützlich sein. In einer Fülle von Aufgaben wird der Lernende angehalten, sich mit dem sinnvollen Gebrauch der Formeln zu beschäftigen. Es fehlt dabei nicht an Faustformeln und Überschlagsrechnungen, derer man sich beim Entwurf von Schaltungen bedienen muß. Bei der Behandlung der Röhren soll der Schüler u. a. Funktionen aufzeichnen, deren Verlauf ihm mit einer Kenndatenbeziehung angegeben wird. Eine achtseitige Kennliniensammlung von Röhren und Transistoren liegt dem Buch bei. Eine Reihe von aufgelösten Beispielen und die vielen Abbildungen erleichtern das Studium. Schwierigkeitsgrad und Umfang des Stoffes entsprechen den Anforderungen an der Berufsschule. St

Transistormeßtechnik

Von Reinhold Paul. 344 Seiten mit 222 Abbildungen und acht Tafeln. Leinen 28.50 DM. Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, Braunschweig.

In allen Bereichen der Industrie findet man die Elektronik und mit ihr die Halbleiter-Bauelemente. An den Transistor werden dabei immer höhere Anforderungen gestellt, so daß mehr und mehr die Notwendigkeit wuchs, seine einzelnen Eigenschaften meßtechnisch zu erfassen. Das starke Eindringen der Meßtechnik in die Transistorentwicklung führte im Laufe der Jahre zu einer fortwährenden Erweiterung und Anpassung der in der Schwachstromtechnik üblichen Meßverfahren. Der Autor, viele Jahre Entwicklungsingenieur in der Halbleiterindustrie, heute Professor an der Technischen Hochschule in Karl-Marx-Stadt, beschreibt, wie man die statischen Kennwerte, dynamische Größen, Impulskennwerte, thermische Größen, Rauschzahl und Rauschkennwerte meßtechnisch erfaßt. Eine große Anzahl verarbeiteter Literaturstellen ermöglicht eine weitere Vertiefung in Spezialfragen. H. Kriebel

Laser, Lichtverstärker und -oszillatoren

Von Dr. Dieter Röss. 726 Seiten, 282 Abbildungen, 3141 Literaturhinweise. Technisch-physikalische Sammlung Band 4. In Leinen 98 DM. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.

Laser, die Verstärkung von kohärentem Licht durch stimulierte Emission, wurde erstmals im Jahre 1960 experimentell beobachtet. Innerhalb von wenigen Jahren entwickelte sich daraus ein eigenes Gebiet in Physik und Technik, das in unerhörtem Tempo weiterwächst. Der Autor, lange Jahre im Zentral-Laboratorium der Siemens & Halske AG tätig, gibt mit diesem Werk den ersten vollständigen und systematischen Überblick der Lasertechnik; dazu trägt nicht zuletzt das ungewöhnlich große Literaturverzeichnis mit seinen 3141 Quellen bei. Der Wissenschaftler wird es dankbar begrüßen. Dem Lernenden wird auffallen, daß das Thema modellmäßig beschrieben und nicht mathematisch behandelt wird. Zahlreiche grafische Darstellungen und Bilder erleichtern das Verständnis.

Die einzelnen Kapitel bauen konsequent auf dem bereits Gesagten auf. So beschreibt der Verfasser zu Beginn die Eigenschaften des Lichts und die Wechselwirkungen zwischen Licht und Materie; er kommt dann über die Erzeugung der Inversion und ihre praktische Ausführung zu Laserverstärkern und -oszillatoren. In weiteren Kapiteln werden die optischen Resonatoren und ihre Probleme, Riesenimpuls-Laser, optische Pumpsysteme und die Anwendung von Lasern erörtert. Am Ende des Buches stehen eine Übersicht der bekannten Lasermaterialien mit Tabellen, eine Bibliografie, die bereits erwähnten Literaturhinweise und ein Sachregister. Dem Autor ist also ein Werk gelungen, das Physiker, Ingenieur und Student gleichermaßen dankbar begrüßen werden. Kr

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Hennig. 160 Seiten mit 112 Schaltbildern und sechs Tabellen. Band 115/116 der Radio-Praktiker-Bücherei. Glanzfolien-Kart. 5 DM. Franzis-Verlag, München.

Dieses Buch – nicht so sehr ein Lehrbuch als ein Nachschlagewerk für den Praktiker – zeigt, wie Aufgaben der verschiedensten Art mit Hilfe von fotoelektrischen Bauelementen zweckmäßig gelöst werden können. In fünf, mehrfach unterteilten Hauptabschnitten behandelt der Verfasser helligkeitsgesteuerte Geräte, Lichtrelais, lichtstrahlgesteuerte Geräte, Steuer- und Regelschaltungen sowie verschiedene andere Anwendungsgebiete, darunter Schaltungen für Tonband- und Tonfilmgeräte und Steuerungen an Rundfunkempfängern. Neben den neuesten Entwicklungen auf diesem Sondergebiet der Elektronik enthält der RPB-Band auch bewährte Schaltungen, die mit herkömmlichen Schaltelementen arbeiten, was das Verständnis für die Arbeitsweise älterer Geräte erleichtert. Darüber hinaus findet der Praktiker viele Anregungen für eigene Arbeiten und Versuche auf diesem interessanten Gebiet der Elektronik. Kr

Elektronik in Selbstbau und Versuch

Von Ing. Heinz Richter. 8., verbesserte Auflage. 276 Seiten mit 183 Bildern im Text und 44 Fotos auf zwölf Tafeln. Praxis der Elektronik 1. Teil. In Leinen gebunden 19.80 DM. Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Drei Hauptzweige aus dem Gesamtgebiet der Elektronik behandelt der Verfasser in diesem Buch: die Impulstechnik, Steuern, Regeln und Schalten sowie elektronisches Zählen und Rechnen. Dabei bleibt trotz der nicht einfachen Materie die Darstellungsweise immer leicht verständlich und praxisnah. Das unterstreichen nicht zuletzt die ausführlich beschriebenen Experimentiergeräte. Von den zahlreichen Bauanleitungen seien nur ein paar Geräte hervorgehoben: ein elektronisches Fernthermometer, ein Zeitgeber, Zähl- und Rechengeräte und ein Analogrechner. Das Vorhandensein eines zweiten Bandes aus der „Praxis der Elektronik" bedeutet nicht, daß das vorliegende Buch unvollständig ist; es stellt ein vollkommen in sich abgeschlossenes Ganzes dar. Der Leser wird es sicher begrüßen, wenn der Verfasser in einer nächsten Auflage die Halbleiter-Bauelemente noch mehr berücksichtigte. Die Röhrentechnik bleibt als Lehrmittel ohnehin unentbehrlich. Kr

Digitale Verfahren in der Meßtechnik

Von Ing. H. W. Fricke. 167 Seiten, 119 Bilder. Kartoniert 15 DM. Philips-Fachbücher – Reihe Taschenbücher.

Die digitale Meßtechnik ist die Grundlage für viele Fertigungsverfahren und Automatisierungsprozesse. Jeder in der Industrie tätige Techniker muß sich früher oder später damit beschäftigen. Dieses Buch gibt eine gut verständliche Einführung in das interessante und aktuelle Gebiet. Zunächst werden Verstärkerstufen, Multivibratoren und Impulsformer vorgestellt, dann das Wesen der Digitaltechnik und die verschiedenen Zahlensysteme erläutert. Weitere Kapitel betreffen digitale Zähler, Codierungen, Analog-Digital-Umsetzer, logische Schaltungen, Code-Umsetzer und digitale Informationsspeicher. Dann werden an Beispielen von Philips-Geräten Längenmessungen an Werkzeugmaschinen, Dosierautomatik, digitale Drehzahlmessungen und Fernübertragungseinrichtungen behandelt. Eine klare anschauliche Sprache und übersichtliche Zeichnungen vermitteln gerade dem Neuling gute Grundlagen dieser Technik. Limann

Einführung in die Theorie des Magnetismus

Von Dieter Wagner. 186 Seiten, 23 Bilder, 15 Tabellen. Edelbroschur 22.50 DM. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Das Buch basiert auf einer Vorlesung für Studenten mit einer gewissen Kenntnis der Quantenmechanik. Der Autor bemüht sich, in dem vorliegenden Rahmen die magnetischen Erscheinungen möglichst umfassend zu diskutieren und die theoretischen Grundlagen zu vermitteln. Einige Teilgebiete des Magnetismus wurden naturgemäß durch den beschränkten Umfang des Buches weniger ausführlich behandelt; es wird aber im umfangreichen Literaturverzeichnis auf ausführlichere Beiträge hingewiesen. Im ersten Teil legt der Verfasser das Schwergewicht auf den de Haas–van Alphen-Effekt, der für das Verhalten der Elektronen im Kristall äußerst instruktiv ist, während im zweiten Teil der Einfluß des Kristallfeldes auf den Paramagnetismus der Atome und den damit verbundenen Problemen erklärt wird. Der überwiegende Teil des letzten Abschnitts ist der Austauschwechselwirkung und dem resultierenden Vielteilchenproblem für ein System atomarer Spins gewidmet. St

SABA TELEWATT

bietet Ihnen:

Zum bewährten HiFi-Stereo-Verstärker VS 60 den passenden Tuner

SABA-Telewatt HiFi-Stereo-Tuner FM 120 A

Ein volltransistorisiertes Stereo-Empfangsgerät, das die HiFi-Norm DIN 45 500 übertrifft. Hier erkennen Sie seine besondere Klasse:

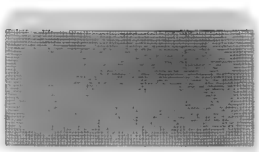
- Hohe Empfangsleistung – sie beruht auf der besonders guten Eingangsempfindlichkeit (1,6 μV für 30 dB Rauschabstand bei 47,5 kHz Hub)
- Große Übersteuerungsfestigkeit – verhindert störenden Mehrfachempfang im Sender-Nahfeld
- Dreifach abgestimmtes Eingangsteil – daher außerordentliche Störfreiheit
- Vierstufiger ZF-Verstärker mit besonders geradliniger Diskriminator-Kennlinie – verleiht diesem HiFi-Baustein seinen niedrigen Klirrgrad (0,8% ab Antenneneingang über den gesamten NF-Bereich bei 47,5 kHz Hub)
- Vorzügliche Kanaltrennung – 35 dB, 1000 Hz
- Regelbarer Ausgangspegel – erlaubt den Anschluß beliebiger Verstärker (wenn Sie – wegen des dazu passenden Äußeren – nicht den SABA-Telewatt HiFi-Stereo-Verstärker VS 60 vorziehen).

SABA-Telewatt HiFi-Stereo-Verstärker VS 60

Ein hochwertiger HiFi-Baustein, der alle Anforderungen erfüllt, die an die HiFi-Wiedergabe von Schallplatten, Tonbändern und Rundfunksendungen gestellt werden. Bereits Tausende verwöhnter Musikliebhaber freuen sich täglich an ihrem VS 60. Sie schätzen

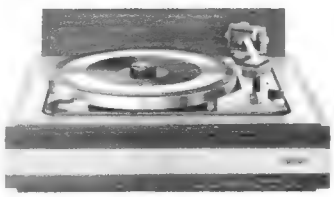
- den sehr niedrigen Klirrfaktor – 0,3% (1000 Hz/12 W)
- die gute Ausgangsleistung – 2 x 12 Watt Dauertonleistung
- die große Leistungsbandbreite – 20 Hz . . .20 000 Hz
- den beachtlich guten Fremdspannungsabstand – 81 dB (Endverstärker)
- die vielfältigen Schalt- und Regelmöglichkeiten – Schalter für die Wahl der Eingänge, Contour und Phasenumkehr; Regler für Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen; Filter für Rauschen und Rumpeln
- die große Betriebssicherheit – begründet in der strengen Auswahl erstklassigen Materials und in der sorgfältigen Fertigung.

Und dies gilt für beide Geräte: sie sind besonders preiswert.

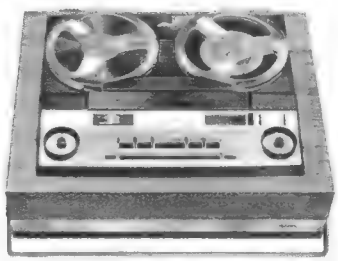


SABA HiFi-Kompaktbox MX
Mit nur 27 x 18 x 19 cm die kleinste HiFi-Lautsprecherbox von SABA. Erstaunlich gute Wiedergabe, auch der Bässe.

SABA HiFi-Lautsprecherbox II A
Volumen ca. 25 Ltr. Frequenzumfang 42–20 000 Hz. Belastbar mit 35 W Musikprogramm. Hochton-Anteil regelbar.



SABA HiFi-Plattenspieler 325
mit Wechselautomatik, hervorragendem Gleichlauf, Präzisionstonarm, Antiskating-Einrichtung und Aufsetzhilfe; Magnettonabnehmer Shure M 44 M/G.



SABA HiFi-Stereo-Tonbandgerät 305 SH in eleganter Edelholzzarge. Frequenzumfang 40 – 18 000 Hz, Dynamik 50 dB, Bandgeschwindigkeiten 9,5/19 cm/s. Eingebauter Wiedergabeverstärker.

SABA

Schwarzwälder Präzision

Sie sollten sich diese HiFi-Bausteine in Ihrem Fachgeschäft vorführen lassen. Prospektmaterial mit genauen Daten und interessanten Informationen über das umfangreiche HiFi-Programm erhalten Sie gerne von SABA, Abt. VFÖ, 773 Villingen/Schwarzwald.

Multimeter MX 202 A

Äusserst grosse Skala
Spannbandinstrument
Zentralschalter
Überlastungsschutz
40.000 Ω/V
Spannung :
50 mV bis 1000 V⎓ ;
15 V bis 1000 V∿
Ströme : 25 µA bis 5 A⎓ ;
50 mA bis 5 A∿
Widerstände : 10 Ω bis 2 MΩ

METRIX
7 STUTTGART-VAIHINGEN
Postfach Tel 78 43 61
WERKSVERTRETUNGEN :
Bielefeld, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Koblenz, Mannheim, Saarbrücken, Wuppertal, Wien, Zürich

metrix

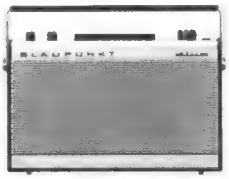
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

BLAUPUNKT-AUTO-RADIO

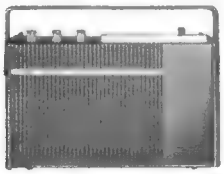
Hildesheim	93.—	Bremen	120.—
Hamburg	155.—	Stuttgart	165.—
Heidelberg	180.—	Essen	185.—
Frankfurt K	235.—	Köln K automatic	370.—

6 Monate Werksgarantie. Zubehör und Antennen für zahlreiche Fahrzeugtypen preiswert ab Lager lieferbar.

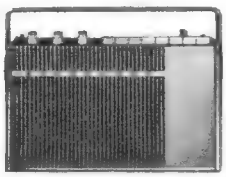
Beispiel: Einbausatz VW 1200/1300 mit Lautsprecher 24.60; Hirschmann- oder Bosch-Versenkantenne 18.—; Einbausatz Opel Rekord 67 m. Lautsprecher 24.—; Versenkantenne 21.—



DIVA, Kofferempfänger mit UKW, LW, MW. 5 Drucktasten. 2 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 1 W Sparschaltung bei Kofferbetrieb. Auto- und Netzanschluß **DM 155.—**



DERBY 660 automatic, 4 Wellenbereiche, UKW-Scharfabstimmung, 3 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 2 W Sparschaltung bei Kofferbetrieb. Batteriekontrolle **DM 208.—**



RIVIERA Omnimat 95800, Holzgehäuse mittelgrau, 4 Wellenbereiche, 3 UKW-Stationstasten, 4 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 11 Transistoren, 11 Dioden, 8 + 1 AM-, 13 FM-Kreise **DM 242.—**

Autohalterung für obige Geräte **DM 31.—**

Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 200, mit Verb.-Kabel und Leerspule	250.—
Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 201, mit Verb.-Kabel und Leerspule	270.—
Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 203, mit Verb.-Kabel und Leerspule	385.—
Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 204, mit Verb.-Kabel und Leerspule	585.—
Telefunken-Cassettengerät Mgt. 401, mit Mikrofon, Cassette u. Kabel	258.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 120, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	250.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 125, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	295.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 140, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	279.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 145, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	329.—

Alle Preise für Tonbandgeräte einschl. GEMA-Geb. Prospekte u. weitere Angebote auf Anfr. Nachnahmevers. an Händler u. Fachverbraucher ab Aachen.

Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Am Lavenstein 8, Tel. 3 67 26

ROKA

ANTENNENSTECKER UND BUCHSEN

NACH IEC- UND DIN-NORM

Kein Löten!

Montage der Stecker durch einfache und zeitsparende Quetschverbindung

AM

FM

UHF

VHF

Kein Schrauben!

Buchse eindrücken und schon fester Sitz im Chassis durch Einrasten von 2 federnden Keilen

Schnell · Bequem · Fortschrittlich

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Volkscomputer

Informationsbanken — Lexika der Zukunft

Lehrautomaten mit Anschluß an das öffentliche Fernsprechnetz

Farbfernsehen

Abhörgeräte

Zukunftsforschung

Computer mit anerziehbarer Motivation

Menschliche Organe aus Plastik mit elektrischer Steuerung

Übersetzungsautomaten mit korrekter Grammatik

Das sind Themen aus dem Bestseller „Die informierte Gesellschaft", von Prof. Karl Steinbuch. Er beschreibt in packender Darstellung die Entwicklung der Nachrichtentechnik seit ihren Anfängen und ihre soziologischen Auswirkungen auf die informierte Gesellschaft.

Das Buch kostet bei einem Umfang von 320 Seiten mit 120 teils farbigen Abbildungen in Balacron gebunden DM 26.— und ist in jeder Buchhandlung erhältlich. Sonderprospekt liegt bereit bei DVA, 7 Stuttgart 1, Postfach 209.

Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart

ZWISCHENZÄHLER, 220 V, 10 A. Aufgearbeitet und verplombt. Auf 0 eingestellt. Zustand sehr gut. Deutsches Fabrikat 14.90 DM

SCHALTUHR mit 2 Reiter, 2 Scheiben, 220 V, 10 A. Aufgearbeitet. Zustand sehr gut. 48 Stunden Gangreserve. Deutsches Fabrikat 69.— DM
Reiter extra, Stück 1.70 DM

SEENOTSENDER SCR 578, 50 kHz. Enthält wertvolle Teile. Relais, Röhren, Bendix-Umformer für Handbetrieb, 28 bis 300 V. 0,175—0,040 A. Sehr stabil eingeschlossenes Getriebe für Umformer mit abnehmbarer Kurbel 1 : 80. Wurfantenne, ca. 300 m lang auf Spule mit Kurbel. Zustand innen sehr gut, außen schwach beschädigt 29.— DM

POLARISIERTES RELAIS, 12 V=, 4 x 250 Ω und 2 x 200 Ω. Justierbar mit Fassung. Neuwertig. Größe: L 111 mm, B 60 mm, T 32 mm 8.90 DM

US-MORSETASTE J-47, stabile Ausführung, Zustand gut 3.90 DM

TELEFONAPPARAT mit Wählscheibe. Bakelitgehäuse. Zustand gut. Deutsches Fabrikat 12.90 DM

SENDERDREHKO, 8—26 pF, mit 3 mm Plattenabstand. Keramisch gelagert, mit keramischen Füßen und großem Rändelrad. Aus Abstimmeinheit TU-7 (BC-191) 3.90 DM

VACUUM-KONDENSATOR, 12 mmF. 20 000 V für BC-610, neuwertig 8.— DM

LAMINA-NETZGERÄT und **-AUFLADEGERÄT.** Für 9-V-Transistor-Radio 13.90 DM

GUMMIHAMMER, 31 cm lang. Holzgriff mit Gummi-Überzug. Neu 2.90 DM

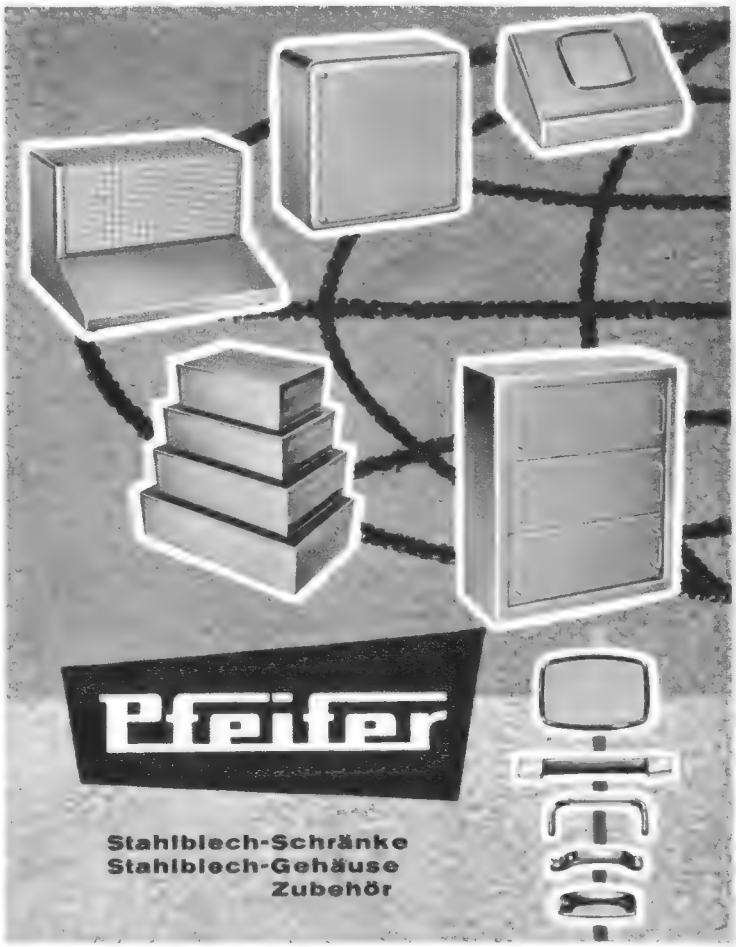
XENONLAMPE (Westinghouse), Typ FGL 1, wertvoll. Kräftig. 70—140 Wattsekunden, Schaltungen für Selbstbau von Stroboskop und Blitzgerät mit jeder Lampe, nur 25.— DM

FARBIGE LEUCHTSTOFFRÖHREN, FLUT- und **PUNKTLAMPEN** billigst. Großes Sortiment. Liste anfordern.

Bestellungen erst ab 10.— DM, Nachnahmeversand.

RADIO COLEMAN, 6 Frankfurt/M., Münchener Str. 55, Tel. 23 39 96

Neuer Produktionszweig: Meßgerätegriffe



Fordern Sie bitte Katalog A an!

BERNHARD PFEIFER 401 HILDEN/RHLD.
Stahlblechgehäuse- und Apparatebau · Telefon 3500 · Postfach 625

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
Hannover

eröffnet am 2. 11. 1966
im Zentrum von **Düsseldorf,**
direkt am Hauptbahnhof,
einen neuen Filialbetrieb
mit **Ladenverkauf!**

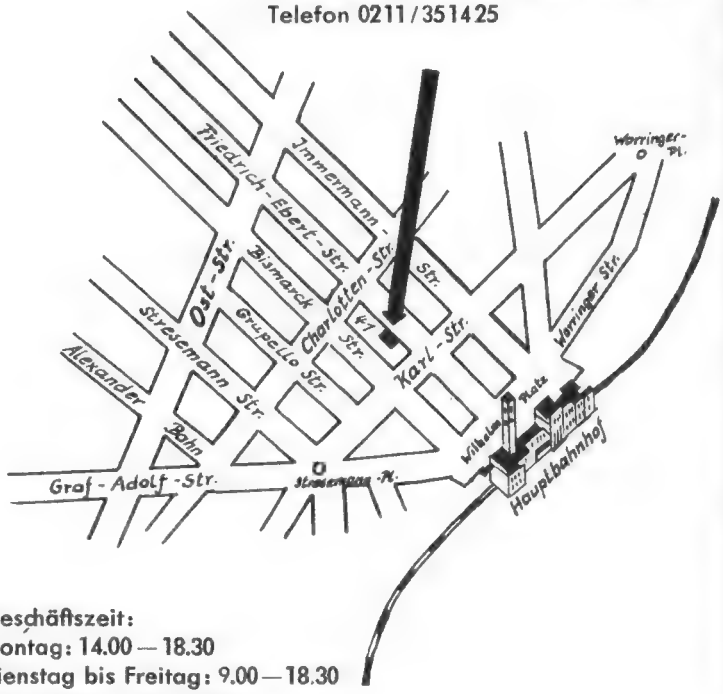
Besuchen Sie uns, denn ein reichhaltiges Angebot erwartet Sie!

Alles in der **Funkschau**
Inserierte können Sie nun dort besichtigen und erwerben.

Achtung: Versand weiterhin **nur** ab Hannover!

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 0211/351425



Geschäftszeit:
Montag: 14.00 — 18.30
Dienstag bis Freitag: 9.00 — 18.30
Sonnabend: 9.00 — 14.00

Parkplätze: Friedrich-Ebert-Straße/Ecke Karlstraße
oder Parkhochhaus Friedrich-Ebert-Straße/Ecke Charlottenstraße

EIN PREISWERTER SI-LEISTUNGSTRANSISTOR

2N3055 in der bekannt hervorragenden RCA-Qualität mit diesen Vorteilen:

- frei von „second breakdown"
- geringe Streuung der Kenndaten
- kleine Restströme

Für Anwendungen in der Industrie- u. Unterhaltungs-Elektronik:

Grenzdaten: $U_{CEO} = 60$ V $I_{C\,max.} = 15$ A
$P_{tot} = 115$ W bei 25 °C Gehäusetemperatur
TO-3-Gehäuse

Selbst große Stückzahlen sind sofort ab Lager lieferbar! Unsere Anschrift: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

ALFRED NEYE ENATECHNIK

FR 100 B Empfänger: 80–10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1. Osz. quarzgesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.—

FL 200 B Sender: 80–10 m Band. 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiv-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1 400.—

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.—

Amateurfunk-
die Brücke zur Welt!

Sommerkamp Electronic GmbH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446

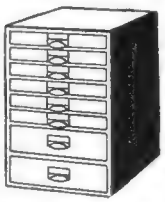
Für Werkstatt und Service

Nogoton-TC-64 Trans.-Converter
In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um.
2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennen-Umschaltung
1 St. **65.—** 3 St. à **62.—** 10 St. à **59.50**

ET 21 Trans.-Tuner – ETC 22 Converter-Tuner
2 × **AF 139**, mit Eing.-Baluntrafo, Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung
1 St. **35.—** 3 St. à **34.—** 10 St. à **33.—** 25 St. à **31.—**

RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **194.50**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial, Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

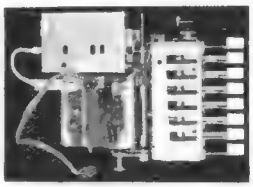
U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil besonders für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**
U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **49.75**

Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte meine Spezial-Liste U 14 an.

Ein Schlager! Elektr. Handbohrmaschine BHM 13,

im Metallgehäuse, Bohrleistung 13 mm in Stahl, 20 mm in Holz. Leistungsaufnahme ca. 330 W, Drehzahl 430 U/min. Präz. Dreibacken-Bohrfutter mit Zahnkranzspannung. Schalter im Handgriff u. Zusatzhalter f. große Drehkräfte **148.—**

BHM 13/ST, dazupassender Bohrständer, 120 mm Hub, Gewicht 18 kg **69.50**



UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abstimmeinheit, bestehend aus: Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme, Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüfnummer, auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

Kanalschalter für Ersatzbestückung!

Philips-Kanalschalter AT 7634/10, Rö.: PCC 88, PCF 80
1 St. **26.50** 3 St. à **22.—** 5 St. à **19.50**

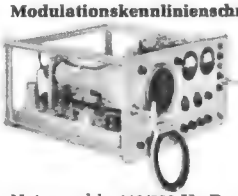
Philips AT 7635/80, Rö.: PCC 88, PCF 80
1 St. **24.50** 3 St. à **20.—** 5 St. à **19.—**

Philips AT 7637/40, wie vor, jedoch mit Memomatik
1 St. **28.—** 3 St. à **24.—** 5 St. à **22.—**

Philips AT 5703, Miniatur-Kanalschalter, neueste Ausführung, Rö.: PC 900, PCF 80
1 St. **29.50** 3 St. à **26.50** 5 St. à **24.—**

Philips AT 7660/80, Miniatur-Kanalschalter, kontinuierlich durchstimmbar, Rö.: PCF 86, PCC 189
1 St. **29.50** 3 St. à **26.50** 5 St. à **24.—**

Modulationskennlinienschreiber MKS 285



Dient zum Abgleich von Frequenzmodulatoren im Bereich von 30–40 MHz f. Richtfunkgeräte. Rö.: B 13 S 6 = 13 - cm - Katodenstrahlrohr, EAA 91, 2×ECC 81, ECC 82, ECH 81, 6 × EF 80, 3 × EF 86, 2 × PL 84, STA 85/10, EL 83. Netzanschl. 110/220 V. Das Gerät eignet sich z. B. als reiner Oszillograf oder für den Amateur nach kleinen Umbauten als Panorama-Adapter. Eingeb. 100-kHz-Quarz, elektronisch stabilisiertes Netzteil usw. Das Gerät ist ein dtsch. Erzeugnis, orig.-verpackt, kpl. mit Rö., Quarz u. deutschsprachigem Handbuch **550.—**

Tiefpässe TP 4 – TP 12, dienen zur Unterdrückung der Oberwellen sowie im Allgemeinen zur Aussiebung der Grundwelle von Wechselspannungen im UKW-Bereich. Die Tiefpaßfilter erzeugen eine Oberwellendämpfung von 4,6-Neper. Durchlaßbereiche der einzelnen Filter: TP 4 = 0–20 MHz, TP 5 = 0–28 MHz, TP 6 = 0–40 MHz, TP 7 = 0 bis 56 MHz, TP 8 = 0–80 MHz, TP 9 = 0–110 MHz, TP 10 = 0–160 MHz, TP 11 = 0–220 MHz, TP 12 = 0–300 MHz. Sämtl. Filter sind mit einer Koaxbuchse für den Ein - und Ausgang versehen und in einem Metallgehäuse untergebracht. Kompletter Satz = 9 Filter **155.—**

Breitband-Oszillograf OG 1–9

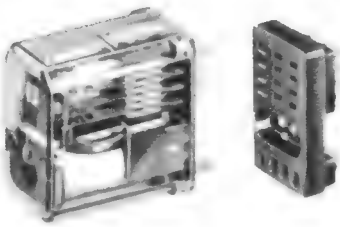
Das Gerät dient als Meßoszillograf mit periodischer Zeilenablenkung, Schirmdurchmesser 13 cm. Anwendung sowohl im HF-Bereich als auch im Bereich von sehr langsam verlaufenden Erscheinungen. Rö.-Bestükkung: B 13 S 5 mit Planschirm, ECC 81, 2 × ECF 82, 3 × EL 81, 2 × EL 83, EL 36, EY 51, EYY 13, GR 2751, GR 2612, KR 3331, 2 × STR 70/6. Das Interessanteste an diesem Gerät ist das Zeilenablenkgerät für die X-Achse. Es lassen sich Schreibgeschwindigkeiten von 1 mm/sec (!) bis 500 km/sec erzielen, das bedeutet niedrigster Frequ.-Ber.: $^1/_{120}$ Hz = 2 Min. für eine Ablenkung. Oberer Frequ.-Ber.: 5 MHz und mehr. Ablenkfaktor: 12 V_{ss}/cm. Betriebsspannung: 220 V, Gehäusemaße: 370 × 270 × 500 mm, Gewicht ca. 28 kg. Mit dtsch. Handbuch, kpl. in Orig.-Verpackung, ungebraucht **445.—**

Rechteckwellen-Prüfgenerator RWG 2
Zur Prüfung von Verstärkern und zur Erzeugung eines Streifenmusters bei FS-Geräten. **Technische Daten:** Frequ.-Ber.: 50 Hz–500 kHz in 4 Bereichen, Rechteckwellen-Anstiegszeit: < 10 nS. Dachabfall bei 50 Hz an 220 kΩ ≦ 2 %, Tastverhältnis: 1 : 1, Ausg.-Spannung b. Belastungswiderstand: ≧ 10 kΩ, 0,1–3 V_{ss}. Innenwiderstand: 150 Ω für 4 µF in Reihe unsymmetrisch. **Synchronisationsart:** fremd, Synchronisations-Spanng. 0,2–1 V. **Röhren:** ECC 9151, EF 80, ECC 81, EZ 80. **Zubehör:** Rö.: ECC 9151 (Ersatzbestückung) **129.—**

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unt. 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.— sonst Aufschlag 5.—. Teilzahlung ab 100.—, hierzu Alters- und Berufsangabe. Katalog geg. Voreinsendung von 1.—.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 20 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA-DYNATRANS

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

zur aktiven und passiven Prüfung von HF-Transistoren u. Dioden

Das Gerät prüft: **AKTIV**

- Grenzfrequenz von Transistoren PNP/NPN
- Schwingeigenschaft von Transistoren bei einstellbarer Rückkopplung sowie bei versch. Frequenzen und einstellbarem Arbeitspunkt (bes. geeignet zum Aussuchen von Transistoren)

PASSIV

- Verstärkung und Eingangswiderstand von Transistoren bei verschiedenen Arbeitspunkten mittels einer festen Frequenz (300 kHz), die ein eingebauter Generator liefert oder mittels einer beliebigen Frequenz durch Fremdspeisung üb. Buchse INP
- Modulations- und Linearitätseigenschaften von Transistoren
- Statische Eigenschaften von Transistoren — Direktablesung von Emitter und Basisstrom — Bestimmung des Stromverstärkungsfaktors bei verschiedenen Arbeitspunkten
- Direktablesung der Kapazität von Kapazitätsdioden bei versch. Vorspannungen durch internen Generator (auch geeignet zur Kapazitätsprüfung von Kondensatoren)
- Richtwirkungsgrad und Grenzfrequenz von Dioden; Dioden mit gleichen Eigenschaften (sog. Pärchen) können ausgesucht werden
- Statische Diodenprüfung

Technische Daten:

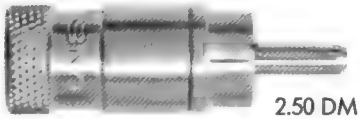
Transistorprüffrequenz	0,3—3—10—30—100 MHz
HF-Collector-Amplitude $U_{\approx}$	0 bis 5 V_s ablesbar
Emitterstrom I_E	bis 5 mA ablesbar (kontinuierlich einstellbar)
Basisstrom I_B	0 bis 500 µA ablesbar
Rückkopplung R_c	von 250 Ω bis 10 kΩ einstellbar Bedämpfung abschaltbar
eingebauter Generator	Frequenz 300 kHz
Eingangswiderstand (INP)	10 kΩ
Ausgangsspannung $U_{\approx}$	0 bis 500 mV_s einstellbar
Transistoreingangswiderst. R_E	0 bis 5 kΩ ablesbar
Kapazitätsprüfung	
Abstimmspannung U_{CD} (innerer Spannungswandler)	0 bis 80 V=
Kapazitätsanzeige	0 bis 300 pF
Stromversorgung (Monozellen)	6 x 1,5 V
Abmessungen	125 x 195 x 100 mm, 1,4 kg

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Atzert-Radio Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• INGOLSTADT	Walter Naumann
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MEMMINGEN (Allgäu)	Walter Naumann
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis: DM 498.50

Endlich ein vernünftiger Cynch-Stecker



2.50 DM

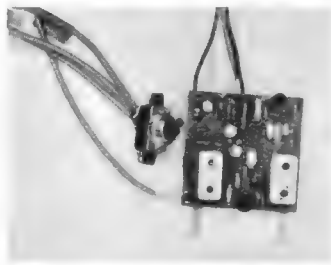
Zwar teuer,
aber besonders gut, wie alles von **SME**

Abschraubbare Kappe, Zugentlastung, beste Griffsicherheit, ganz aus Metall.

Hi-Fi Import A. Döll, OHG, 3 Hannover, Schmiedestraße 8
Telefon 1 71 45

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)

Größe 60x60x20mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.–



B. G. M.

Bandfilter

Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

HACO-VERSAND bietet mehr:

stolle UHF-Flächenant. K 21—60

FA 2/45	10,5 dB	DM 13.45
FA 4/45	12,5 dB	DM 24.50

stolle -MULTIPLEX Kanal 21—60

LAG 27/45	15 dB	DM 47.—
LAG 19/45	12 dB	DM 38.—
LAG 13/45	10,5 dB	DM 27.—
LAG LA 13/45 Kanal 21—60		DM 17.95
LAG LA 17/45 Kanal 21—60		DM 22.90
LAG LA 25/45 Kanal 21—60		DM 33.35

stolle VHF-Antennen (1. Programm)

4 El. K 5—12 7.35 6 El. K 5—12 13.70
10 El. K 5—12 19.75 13 El. K 5—12 26.70
Alle STOLLE-Antennen sind mit Anschluß 60 oder 240 Ohm.

stolle -Antennenfilter

Mastfilter oben 240 Ohm	DM 7.65
Mastfilter oben 60 Ohm	DM 8.10
Gerätefilter unten 240 Ohm	DM 4.72
Gerätefilter unten 60 Ohm	DM 5.85

stolle -Kabel

Bandkabel versilbert	DM 13.50%
Bandkabel vers., verst.	DM 16.50%
Schlauchkabel versilbert	DM 24.—%
Schaumstoffltg. vers.	DM 28.—%
Koaxkabel 60 Ohm, blank	DM 50.—%
Koaxkabel 60 Ohm, vers.	DM 58.—%
Koaxkabel 1,4, blank	DM 62.—%
Koaxkabel 1,4, vers.	DM 65.—%
Steckrohre 2 m feuerverz.	DM 6.50
Steckrohre 1,50 m feuerverz.	DM 5.—

HIRSCHMANN-Zimmerantennen

ZIFA 100 a 1. Programm	DM 15.—
ZIFA 40 a 2. + 3. Progr.	DM 14.50
ZIFA 34 a 1., 2. + 3. Pr.	DM 21.—
ZIFA 35 1., 2. + 3. Pr.	DM 25.—

HACO-VERSAND hat ständig ein gut sortiertes Lager in:

Siemens-Röhren, Siemens-Bildröhren
Beyschlag-Widerständen
Wima-Kondensatoren
EROID-Kondensatoren
Autoantennen der Firmen: Hirschmann, fuba und Bosch.
Gemeinschaftsantennen der Firmen Wisi und fuba.
Fordern Sie bitte bei Bedarf Sonderliste.

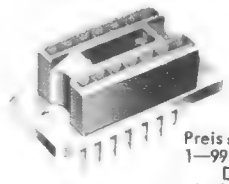
HACO-VERSAND
468 Wanne-Eickel - Schulstraße 21

AUGAT

14pol. Dual-In-Line-Sockel

Dieser Sockel ist verwendbar für alle Integrierten Schaltungen im Dual-In-Line-Gehäuse mit 0,3 Zoll Reihenabstand. Die vergoldeten Beryllium-Kupfer-Kontakte sind sowohl für runde als auch für flache Anschlußstifte geeignet.

In Kürze ist ein 16pol. Sockel in der gleichen Ausführung lieferbar: 316-AG 3 A.



314-AG 3A

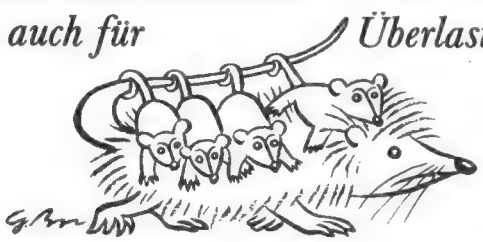
Preis:
1—99 St. DM 5.—
ab 100 St. DM 4.20

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der SCHWEIZ: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 626140, Telex 52028

---

auch für Überlastete



Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern.
Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch heninger

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Zukunftssichere Antennen nur vom Fachhandel für Schwarzweiß und Farbe

Stolle

HC-Antennen K 21-60

HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
HC-43 Gew. 12,5 dB **34.–**
HC-91 Gew. 15 dB **48.70**

Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 23.50**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)

Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 33.35**

Stolle Multipl. K 21-60

LAG 13/45 11 dB Gew. n. **27.50**
LAG 19/45 12 dB Gew. n. **38.–**
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.–**

Stolle VHF-Ant. K 5-12

6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

fuba System

UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11 7,5– 9,5 dB **14.–**
XC 23 D 8,5–12,5 dB **24.75**
XC 43 D Gew. 10 –14 dB **34.50**
XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB **49.–**

Außerdem lieferbar in Konalgruppen: K 21–28, K 21–37, K 21–48

fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben . . . **9.25**
AKF 763 unten . . . **6.50**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.–**
AKF 703 unten . . . **5.75**

Stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Restposten Schlagerpreise von Schäfer!

Durch Schäfer mehr Gewinn!

Gitterantennen 8-V-Strahler . . . . . **DM 17.50**
Yagi-Antennen fuba 16 El. K 21-37 . . **DM 20.80**
Yagi-Antennen fuba 23 El. K 21-37 . . **DM 29.80**

Stolle Multipl. Antennen LAG 28/45 K 21-60 netto **DM 28.50**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 18 K 21-60 **DM 25.–**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 24 K 21-60 **DM 29.50**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle

Band 240 Ω versilbert **% 14.30**
Band 240 Ω versilb.verst. **% 16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert **% 24.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. **% 28.–**

Stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel **% 50.–**

fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ∅ versilbert **% 58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm **% 65.–**

KATHREIN-VHF-Antenne 10 El. K 5-11 netto **DM 18.60**
KATHREIN-UHF-Antenne 18 El. K 21-60 netto **DM 20.90**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!

SIEMENS Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

	DM		DM		DM		DM
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PCL 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PCL 85	6.15
EABC 80	4.29	ECL 80	5.51	PC 86	7.71	PCL 86	6.15
EBC 41	4.64	ECL 82	5.80	PC 88	7.89	PL 36	9.45
EBC 91	3.71	ECL 86	6.15	EF 93	3.89	PL 84	4.93
EC 86	7.71	EF 80	4.–	PC 92	3.19	PL 500	9.69
ECC 81	4.93	EF 83	4.95	PC 93	9.98	PY 83	5.51
ECC 83	4.64	EF 85	4.29	PCC 88	7.71	PY 88	5.51
ECC 82	4.64	EF 86	4.93	PCF 80	5.51	UABC 80	4.52
ECC 85	4.64	EF 183	5.51	PCF 82	5.51	UCH 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W 144 DM AW 43-80 93 DM AW 53-88 123 DM MW 43-96 96 DM
A 59-12 W 144 DM AW 43-88 90 DM AW 59-90 126 DM MW 53-20 162 DM
A 59-16 W 144 DM AW 53-80 129 DM AW 59-91 126 DM MW 53-80 138 DM
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Für die Werkstatt: Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

fuba Auto-Antennen für alle Autotypen vorrätig:
VW-Ant. KSA 6116 S **16.50** netto AFA 2516 **25.30** netto

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Bahnstat. angeben.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Das sind Preise!

Fernsehgeräte

KUBA/IMPERIAL
Sorrent 1823 499.—
Manuela 1723 647.90
Imperial 1723 937.65
BLAUPUNKT
Cortina 74230 NN 694.93
GRAETZ
Markgraf 603 499.—
Pfalzgraf 802 530.—
Landgraf 920 540.—
Markgraf-G 805 575.—
Gouverneur-G 825 699.—
Burggraf-G 845 NN 980.—
Reichsgraf 863 870.20
Mandarin 813 752.50
Excellenz 833 787.55
Maharani-G 885 1658.70
LOEWE
Optimat 63051 560.—
Armada 53007 580.—
NORDMENDE
Weltklasse 518.—
Hamlet 15 583.55
Panorama 15 667.75
Präsident 15 855.—
Falstaff 16 575.—
Panorama 16 599.—
Condor 14 732.45
Ambassador 14 855.—
Cabinet 15 783.23
Roland 15 767.84
Condor 15 808.83
Ambassador 15 953.56
Roland 16 761.90
PHILIPS
Tizian-Luxus 525.—
Michelangelo 645.15
Tizian-Vitrine 693.82
TELEFUNKEN
FE 2000 L 525.—

Musiktruhen

NORDMENDE
Caruso-Stereo 361.—
Menuett-Stereo 476.10
Cosima Stereo 424.65
Cosima Stereo NN 494.19
Cosino Stereo NN 697.30
Isabella-Stereo 960.45
ROSITA
Juno-Stereo, 124 x 82 x 39 395.—
Opal 66, 97,5 x 76 x 38 290.—

Rundfunkgeräte

GRAETZ
Komtess 03-C NN 220.90
Chanson 02-C 169.10
Comedia 05-C NN 235.15
Fantasia LD 1318 331.55
NORDMENDE
Kadett M 2000 170.05
Elektra 192.85
Turandot 214.70
Rigoletto 229.90
Skandia NN 235.60
Parsifal-St. 364.80
Fidelio-Stereo 321.10
Tannhäuser-8004 H St. 459.80
PHILIPS
Philetta B2D53A 146.—
Pallas-Stereo NN 329.18
Jupiter-Stereo NN 365.75

Steuergeräte

PHILIPS
Capella Tonmeister m. 2 Lautsprchbox. 720.—
NORDMENDE
St.-Gerät-St. 3004 395.—
Lautsprcherb. LB 30 96.—

Koffergeräte

NORDMENDE
Clipper MU 83.—
Mikrobox UM 49 m 99.70
Stradella UM 49 m 139.—
Transita-Royal 201.40
Transita TS deluxe 266.—
Globetrotter 398.—
Transita Export 206.—
AKKORD
Autotrans. 715 UM 122.45
TELEFUNKEN
Bajazzo TS 3611 252.70
PHILIPS
Annette 64/65 199.50
Nicolette 64/65 135.85
Nicolette de Luxe 154.85
SCHAUB-LORENZ
Amigo T 50 K/L 161.98
Weekend T 70 219.65

Autoradio

BLAUPUNKT
Hildesheim 93.—
Bremen 112.—
Essen 179.—
Hamburg 150.—
Stuttgart 161.—
Heidelberg 195.—
Frankfurt 234.—
Köln 339.—

Tonbandgeräte

TELEFUNKEN
M 105 299.—
M 200 247.—
M 201 265.—
M 203 395.—
Automatic 185 267.33
M 300 m. Mikr. 289.—
M 301 m. Mikr. 327.80
M 401 266.20
PHILIPS-Tonbandgeräte
RK 12 178.—
RK 12 m. Mikr. 198.—
RK 25 281.—
RK 65 445.—
3301 Cassetten-Recorder 201.—
PHILIPS-Phono WK 80 m. Verst. 171.—
SK 5 oder 6 L 46.55
AG 4000 81.—
SK 54 m. Verst. 108.80
HARTING
10er Wechsler 45.60
dito, im Koffer 56.—

PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen

Plattensp. PE 33 studio m. Magn.-Syst. PE 9000/2 272.16
Luxus-Zarge 33 69.12
Hi-Fi-Stereo-Verstärker HSV 60 835.16
LB-30 Lautsprecherbox 196.—
Plattenspieler PE 34 Hi-Fi mit PE 9000/2 200.16
Luxus-Zarge 34 69.12

Stereo-Verstärker

HSV 20 T 344.88
Lautsprecherbox LB 20 T 128.16
NOGOTON-Converter UHF GC 61 TA 72.—

Tiefkühltruhen

BBC T 180 660.—
BBC T 380 999.—
BBC T 470 1030.—

Wäscheschleudern

EBD 3 kg 82.—
Zimmermann und Frauenlob 3 kg 115.—
Juwel 203 4 kg 111.25

Waschmaschinen

AEG Turnamat 880.—
AEG Turna 710.—
ZIMMERMANN
CI 31, 3 kg 480.—

Heißwassergeräte

Eltronette, 5 l 113.—
AEG-Thermofix 105.—

Staubsauger

Moulinex Nr. 2 45.—
Moulinex Nr. 4 77.—
AEG Vampyrette 87.40
AEG Vampyrette de Luxe 95.—
Progress Minor G 108.75

AEG-Heimwerker

WS B 1 160.50
WS B 2 186.75
WS SB 2 258.—
WK B 1 276.75
WK B 1 T 321.—
WK B 2 T 347.25
WKS B 2 T 420.—
WHS SB 2 T 768.—

AEG-Bohrmaschinen

Antriebsm. B 1 126.75
Antriebsm. SB 2 221.25
Antriebsm. B 2 153.—
Antriebsm. SB 1 96.—

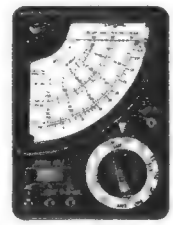
Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.— in Briefmarken erhältlich. Bitte genaue angemeldete Fachgewerbebezeichnung angeben und bestätigen. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.— frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus — Inhaber H. Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (04 71) 4 44 86

Aus unserem Meßgeräte - Angebot

Bequeme Teilzahlungsmöglichkeit:
25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten.

Modell T 81
1000 Ω/V⎓, 13 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–10/50/250/500/1000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–1/250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Maße: 100 × 90 × 35 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung ..... **DM 25.–**

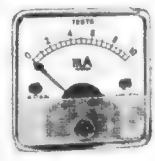


Modell H 62
20 000 Ω/V⎓, 17 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung:
0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom:
0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**

Modell CT 500
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom:
0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand:
0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung ..... **DM 49.50**

Modell CT 100
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom:
0–30 µA/60/600 mA
Widerstand:
0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung ... **DM 59.50**

KEW-EINBAUINSTRUMENTE



Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 mit transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %
50/100/200/500 µA ..... **DM 13.90**
50–0–50/100–0–100 µA .. **DM 13.90**
1 mA, 10 mA, 100 mA **DM 11.90**
1/5/10/15 A ..... **DM 11.90**
15/25/300 V ..... **DM 11.90**

KEW-Profil-Einbauinstrumente (Drehspul): Güteklasse 2,5
Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 × H = 32 × T = 89 mm
Einfach-System

Gleichspannung: 6/10/25/300 V ..... je **DM 19.80**
S-Meter (1 mA/90 Ohm) ..... **DM 23.50**
Gleichstrom: 50 µA (1100 Ohm) ..... **DM 34.50**
100 µA (1100 Ohm) ..... **DM 29.50**
500 µA (150 Ohm) ..... **DM 24.50**
1 mA (90 Ω), 100 mA (90 Ω) **DM 19.80**

Unser Meßgerätekatalog 1966/67 ist erschienen.
Auf Wunsch kostenlose Zusendung.

Völkner

33 BRAUNSCHWEIG, Ernst-Amme-Straße 11
Telefon (0531) 5 20 32 / 33 / 34 · Telex 09-52 547

LEADER
TEST-INSTRUMENTS

LBO-3M
75-mm-OSZILLOSKOP
(PRIMA-SCOPE)

Das Prima-scope ist ein kompaktes, für universelle Verwendung konstruiertes Instrument. Seine gedrängte, handliche Ausführung wird all denen gefallen, die höchste Leistung mit kleinem Raumbedarf vereint haben wollen.
Technische Daten. Vertikal: Ablenkkoeffizient 500 mV (Scheitel-Scheitel)/cm, 3 Hz...3 MHz (— 3 dB); Eingangsimpedanz 2 MΩ || 2 pF. Horizontal: 2,5 V (Scheitel-Scheitel)/cm, 3 Hz...400 kHz; Eingangsimpedanz 1,2 MΩ || 35 pF.; Zeitablenkung 10 Hz...100 kHz in vier Stufen mit Feineinstellung. Größe: 180 mm×100 mm×350 mm. Gewicht: 5 kg

LBO-5SA
130-mm-OSZILLOSKOP
(SYNCHRONSCOPE)

Dies ist eine kompakte und vereinfachte Version der komplizierteren Oszilloskope; sie wurde speziell für die Entwicklung und Prüfung elektronischer Schaltungen entwickelt.
Eigenschaften: Niederer Ablenkkoeffizient von 10 mV (Scheitel-Scheitel)/cm ● 2 mm Signal-Amplitude ergeben sichere Synchronisierung ● Netzfrequenz-Ablenkung eingebaut ● Stabilisierte Netzteile sorgen für höchste Zuverlässigkeit.
Technische Daten: Vertikal: Wechselspannung 10 mV...50 mV (Scheitel-Scheitel)/cm, 2 Hz...5 MHz (— 3 dB); Gleichspannung 0,1...50 V/cm, 0...5 MHz (— 3 dB); Eingangsimpedanz 1 MΩ || 50 pF, über Tastkopf 10 MΩ || 20 pF; Anstiegszeit 0,08 µs. Horizontal: Zeitablenkung 1 µs...3 s/cm oder Netzfrequenz; Betriebsarten: getriggert, automatisch oder netzgebunden; Dehnung fünffach. Größe: 215 mm×320 mm×445 mm. Gewicht: 15 kg.

EXPORT-AGENT

DAI-ICHI SHOJI CO., LTD.

C.P.O. No. 1514 Tokyo, Japan

SONDERANGEBOT

Kondensatoren für hohe Ansprüche

SIEMENS-MKH-Kondensatoren
Kleine Abmessungen, sehr spannungsfest, selbstheilend, temperatur- und feuchtigkeitsempfindlich.

250-V-Betriebsspannung

0,033 µF	6 × 12 mm	DM —.30	10 Stück	DM 2.50
0,1 µF	7 × 16 mm	DM —.35	10 Stück	DM 3.—
0,15 µF	7 × 16 mm	DM —.35	10 Stück	DM 3.—
0,22 µF	8 × 18 mm	DM —.35	10 Stück	DM 3.—
0,33 µF	9 × 18 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,47 µF	11 × 18 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,68 µF	11 × 25 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
1 µF	11 × 25 mm	DM —.50	10 Stück	DM 4.—

400-V-Betriebsspannung

0,015 µF	5 × 13 mm	DM —.30	10 Stück	DM 2.50
0,068 µF	8 × 16 mm	DM —.30	10 Stück	DM 3.—
0,1 µF	8 × 18 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,47 µF	11 × 25 mm	DM —.50	10 Stück	DM 4.—
0,68 µF	14 × 32 mm	DM —.50	10 Stück	DM 4.—
1 µF	17 × 32 mm	DM —.60	10 Stück	DM 5.—

ERO-Zwergkondensatoren
speziell für Transistor-Schaltungen

pF	V	mm		µF	V	mm	
2 000	400	11×5	—.20 10 St. 1.50	0,1	160	19×9	—.30 10 St. 2.30
4 700	125	13×6		0,15	125	21×12	
10 000	160	11×5		0,22	160	16×12	
20 000	160	15×6		0,39	125	27×13	
22 000	125	17×7		0,68	125	27×17	
40 000	160	15×7					
47 000	125	18×9					

Keramische Kondensatoren, 250 V—,
vorrätige Werte: (pF) 0,6 / 1 / 1,5 / 2 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 15 / 18 / 20 / 30 / 33 / 40 / 47 / 60 / 70 / 75 pF 100 / 150 / 470 / 700 / 1000 / 1500 / 2000 / 2500 / 3000 / 4700 / 10 000 **DM —.20** 10 Stück je Wert **DM 1.50**

STYROFLEX-Kondensatoren, 125 V—,
vorrätige Werte: 4 / 5 / 15 / 30 / 35 / 47 / 52 / 80 / 100 / 115 / 145 / 200 / 270 / 300 / 430 / 500 / 620 / 1000 / 1100 / 1600 / 1800 / 2500 pF, je Wert ..... **DM —.20**
10 Stück je Wert ..... **DM 1.50**

Niedervolt-Elkos, Fabrikat NEUBERGER, ebenfalls beste Qualität, Garantie für jedes Stück. Ausführung: Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtende

1 µF	15/18 V bip.	6,5×20 mm	—.20 10 St. 1.50
1 µF	15/18 V	4,5×10 mm	
2 µF	3/4 V	4,5×10 mm	
2 µF	50/60 V	4,5×10 mm	
2 µF	100/110 V	7×14 mm	
4 µF	6/8 V	4,5×10 mm	
4 µF	12/15 V	4,5×10 mm	
4 µF	25/30 V	4,5×10 mm	
4 µF	50/60 V	6,5×18 mm	
4 µF	150/165 V	8,5×18 mm	
4 µF	250/275 V	6,5×30 mm	
8 µF	3/4 V	3×11 mm	
8 µF	40/45 V	10×20 mm	
10 µF	50/60 V	6×18 mm	
32 µF	3/4 V	6,5×20 mm	
50 µF	3/4 V	6,5×18 mm	—.25 10 St. 2.—
50 µF	10/12 V	7×15 mm	
50 µF	15/18 V	7×19 mm	
100 µF	3/4 V	7×17 mm	
100 µF	15/18 V	7×19 mm	
100 µF	25/30 V	8×24 mm	
150 µF	3/4 V	8,5×18 mm	
150 µF	15/18 V	8,5×30 mm	
150 µF	25/30 V	8×24 mm	
200 µF	3/4 V	6,5×25 mm	—.30 10 St. 2.50
250 µF	10/12 V	9×23 mm	
250 µF	15/18 V	11×23 mm	
300 µF	3/4 V	6,5×18 mm	
300 µF	8/10 V	8,5×40 mm	
400 µF	15/18 V	12×43 mm	
500 µF	3/4 V	8,5×30 mm	
500 µF	10/12 V	6,5×40 mm	
1500 µF	3/4 V	16×35 mm	—.50 10 St. 4.—
2000 µF	6/8 V	16×40 mm	

Niedervoltelkos mit isoliertem Fuß
für gedruckte Schaltungen

2 µF	70/80 V	6,5×18 mm	—.25 10 St. 2.—
3 µF	100/110 V	7×13 mm	
5 µF	70/80 V	6×13 mm	
10 µF	6/8 V	6,5×18 mm	
10 µF	15/18 V	6,5×20 mm	
10 µF	70/80 V	8,5×20 mm	
50 µF	10/12 V	6,5×20 mm	—.30 10 St. 2.50
50 µF	12/15 V	6,5×20 mm	
400 µF	6/8 V	10×25 mm	—.35 10 St. 3.—

Niedervoltelkos im Alubecher
Schraub- bzw. Schränkbefestigung

100 µF	70/80 V	25×30 mm	Schraub	—.50
150 µF	70/80 V	25×35 mm	Schraub	—.50

Motor-Anlauf-Kondensator, 80 MF, 220 Volt Wechselstrom, bipolar-Elko, 3 sec, 20 × pro Std., 120 × 40 mm ⌀ ..... **DM 3.90**

Unsere beliebten Kondensatoren-Sortimente

Styroflex-Sortiment
10 pF—5000 pF, 100 Stück, sortiert ..... **DM 6.—**
Keram. Kond.-Sortiment
1 pF—10 000 pF, 100 Stück, sortiert .... **DM 6.—**
Tauchlack-Kond.-Sortiment
50 pF—1 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.—**
Niedervoltelko-Sortiment
1 MF—100 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.—**

Völkner

33 Braunschweig
Ernst-Ammo-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32 / 33 / 34
Telex 09-52 547

Suchen Sie als Entwickler oder Konstrukteur ein Relais mit Wiederkehr eines stets gleichen Kontaktwiderstandes, selbst bei kleinsten Spannungen, so wählen Sie

STAB-RELAIS ST 57 tropenfest

Originalgrösse
Ansprechleistung ca. 50 mW

- Es ist das kleinste Relais und gestattet eine zweckmässige Anordnung in unmittelbarer Nähe der zu schaltenden Bauelemente.
- Es hat das geringste Gewicht und nimmt als Einlötrelais in gedruckten Schaltungen einen bevorzugten Platz ein.
- Es arbeitet absolut geräuschlos, ohne prellen, ohne magnetische Streufelder und eignet sich für Verwendung in Mikrophonen und empfindlichen NF-Schaltungen.
- Es verfügt über hohe Stoss- und Schüttelfestigkeit bei geringster Steuerleistung, die einen Einsatz im fahrbaren Betrieb und tragbaren Geräten jederzeit erlauben.
- Es weist nur geringste Streukapazität auf, die diesem Relais einen guten Platz in der Hochfrequenztechnik sichert.
- Es ist absolut klimafest und dadurch auch für die Verwendung bei Antennenanlagen im Freien besonders geeignet.
- Es ist ein Relais, dessen beweglicher Teil nicht der Abnutzung unterliegt, so dass höchste Lebensdauererwartungen berechtigt sind.
- Es ist seit vielen Jahren im Einsatz und hat über 100 000fach seine Bewährung bestanden.

Robert Hermeyer
ELEKTROPHYSIKALISCHE GERÄTE
1 BERLIN 41, RHEINSTRASSE 10
FS-NUMMER 1-83075

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel

50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

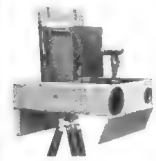
Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

FEMEG

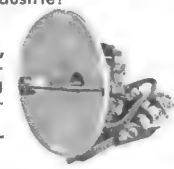
SONDERPOSTEN

Kurbel-Teleskop-Antennenmaste, 9 m, 8 m, deutsches Fabrikat, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage



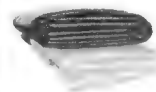
US-Army-Infrarot-Sprechgeräte moderne Bauart (transistorisiert), eingebaute Zielfernrohre, komplett mit Zubehör und Ersatzteilen, große Reichweite, Preis und Unterlagen auf Anfrage! Verkauf nur an Behörden, Institute und Industrie!

US-Army-Radar-Parabol-Spiegel, ⌀ 480 mm (metallisierter Kunststoff) mit Hohlleiter, allseitig drehbar, mit diversen Drehsystemen, gebraucht, unkomplett. Stückpreis **DM 125.—**



US-Army-Einanker-Umformer, Eingang 28 V, Ausgang 115 V, 400 Hz, 2,5 kVA, 1 Ph. mit elektronischem Regler, gebraucht, guter Zustand, Preis auf Anfrage.

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 38.40**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

FUNAT-Oktober-66-Angebot!

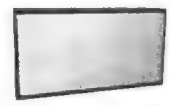
a) **NATO-Klöckner & Humboldt-Kurbelmaste 17 und 25 m,** mit vertikaler Dreheinrichtung um 360 °, besonders geeignet für Richtantennen, (Überreichweitenempfang, Funksprechbetrieb) meteorologische Geräte usw. Preis: ca. 60 % unter Fabrikpreis. Abb. und nähere Daten siehe Funkschau Heft 14.
b) **Aus Bodenstation des Flugabwehrsystems NIKE** Orig.-Geräte und Einzel-Bausteine, z. B. Radar-Modulator 1 MW, Präz.-Meß-Potentiometer usw., neu, in Original-Verpackung. Sonderofferte mit Photos anfordern.
c) **Hewlett-Packard-Breitbandverstärker 100 kHz bis 120 MHz,** Type 460 BR, originalverpackt **DM 690.—**
d) **US-Oszilloskop TS-676/U (Transmission Line pault Locator),** mit Original-Zubehör **DM 950.—**
e) **US m/Watt-Messer TS-125/AP 0—2 mW,** 2,4 bis 3,3 GHz, mit Horn-Antenne, einschließl. mehrerer Abschwächer f. Bereicherweiterung, neu **DM 495.—**
f) **US-Bildfunk-Empfänger** (Spezial-Offerte anfordern) **DM 950.—**
g) **US-Panorama-Großempfangsanlage 9,5—12 000 MHz,** Datenblatt anfordern
h) **US-Umformer 400 Hz, 1000 VA,** neu in Original-Kiste. Eing.: 28 V=, Ausg.: 117 V~ **DM 195.—**
i) **US-Kleinumformer DM-34-D mit Entstörung** Eing.: 12 V=, 2,8 A; Ausg.: 220 V=, 80 mA, neu **DM 39.—**
j) **US-Belastungswiderstand TS-235/UP 0—1000 MHz** 1 kW **DM 290.—**
k) **US-Niedervolt-Netzgerät** für große Leistung, stabilisiert. Eing.: 110 V~, Ausg.: 28 V= **DM 390.—**
l) **Rohde & Schwarz-Belastungswiderstand 0—30 MHz,** 60 Ω, 1 kW, neu **DM 495.—**
m) **Siemens-Belastungswiderstand 60 Ω/20 W DM 75.—**
n) **Rohde & Schwarz-Präz.-Coax-Umschalter** für Mehrantennen-Betrieb, 1 X 3 für 60 Ω, schw. versilbert, durchgehende Achse, neu **DM 59.—**
o) **Spannungskonstanthalter, Fabr. Klein,** 1500 VA, 1—52 Hz, 176—242 V, 10 A, 220 V ± 1 % **DM 750.—**
p) **Siemens-A-V-Ω-Multizet mit 27 Meßbereichen,** ~ = 1 %, 0,6 mA—6 A, 60 mV—600 V, mit Tasche, neu **DM 129.—**
q) **Telefunken-L-MW-Großempfänger E 108 LW/4** 10 kHz bis 1800 kHz, 6 Bereiche, 16 Röhren, 5 Quarze, Doppel-Super, ZF-Bandbreitenregelung bis 100 Hz, Eichosz., übergroße Lineal-Skala, Vollnetz **DM 2950.—**
r) **Neuberger-Röhren-Meßgerät** RPM 370/1 für Lochkarten, m. 5 Instr. (fr. Neupr. ca. 2000.—) **DM 950.—**

● **Achtung! Berichtigung!** Funkschau-Inserat Heft 18 / Seite 1464 Pos. 6: 0,4 mΩ—500 kΩ Pos. 36: Empfindlichkeit 0,7 µV

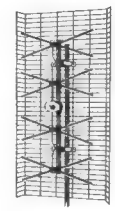
FUNAT W. HAFNER · 89 Augsburg 8 · Augsburger Straße 2
Tel. 08 21/36 09 78, Postscheckkto. München 999 95, Bankgesch. Hafner, Maximilianstraße, Konto-Nr. 11 369, Telefon 08 21 / 36 09 78

BALU-ELEKTRONIK bietet wieder preiswert an:

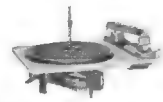
Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box, 15 W, 5 Ω, 40 bis 20 000 Hz. Maße: ca. 25 x 16 x 18 cm DM 89.50



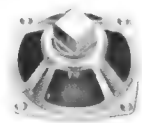
10-W-Stereo-Box mit 2 Lautsprechern, 455 x 235 x 150 mm, 50—18 000 Hz. Nußbaum natur DM 49.50



UHF-Flächenantenne, Kanal 21—60, 8-V-Strahler. Gewinn: 12,5 dB, sehr stabile Ausführung, bei Abnahme von 10 St. St. DM 14.90
1 St. DM 17.50



ELAC 10er Plattenwechsler PW 160, Stereo, 4 Geschwindigkeiten, Kristallsystem KST 106, mit voller Garantie, mit kl. Farbfehlern DM 69.50



10-W-Baß-Lautsprecher, 270 mm ⌀, 5 Ω, Spezial-Tiefton-sicke, 30 bis 11 000 Hz DM 27.—

Telefonapparat mit Hörer und Wählscheibe, kompl. mit Kabel, schwarz, wenig gebraucht, guter Zustand
DM 8.95
10 St. DM 75.—

Gehäuse-Lautsprecher im formschönen Kunststoffgehäuse, mit Metallgitter. Maße: 120 x 120 x 55 mm. 8 Ω, 0,5 W mit Kabel und 2 Klinkenstekkern, sehr guter Klang. Vorrätig in weiß und schwarz
per St. DM 4.95
10 St. nur DM 39.—

VHF-Kanalschalter mit Original-Röhren PCC 88 und PCF 82
nur DM 11.95

Lorenz-Plattenspieler-Antrieb, komplett mit Motor, Umschaltung für 3 Geschwindigkeiten, mit Plattenteller, Gummiauflage DM 11.95

Tandem-Potentiometer, 2 x 1 MΩ, log mit Abgriff bei 800 kΩ, 6 mm lange Achse DM 1.95
10 St. DM 15.—

Kontakt-Chemie-Sprays

Kontakt 60 klein	DM 2.70
Kontakt 60 groß	DM 5.40
Kontakt 61	DM 4.50
Plastik 70	DM 3.95
Isolier 72	DM 6.75
Kälte 75	DM 3.50
Antistatik 100	DM 2.70

BALU-ELEKTRONIK, 2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72, Telefon 25 64 10
Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend.

Sonderangebot B/66 (Netto-Preise) Neuzugänge und Preisänderungen zu Sonderangebot A/66

TRANSISTOREN

			1-19 Stück	ab 20 Stück
AC 163			1.80	1.70
AF 1	= GFT 20/15 = OC 70 = 2 N 283		—.50	—.45
AF 2	= GFT 21/15 = OC 71 = 2 N 109		—.55	—.50
AF 3	= GFT 32/15 = OC 72 = 2 N 281		—.60	—.55
AF 4	= GFT 34/15 = OC 74 = 2 SB 156		—.60	—.55
AF 5	= AC 139 = TF 66 = 2 SB 79		—.65	—.60
AF 6	= AC 122 = AC 151 = AC 125		1.—	—.90
AF 7	= AC 117 K = AC 128 K = AC 153 K		1.30	1.15
AF 8	= AC 123 = AC 121 = AC 126		1.—	—.90
AF 9	= TF 65/15 = OC 604 = 2 N 362		—.80	—.70
AF 10	= AC 117 = AC 153 = AC 128		1.—	—.90
AF 27	= AC 127 = AC 141 = AC 185		1.80	1.60
AF 28	= AC 186 = AC 176 = AC 175		2.—	1.80
AF 29	= AC 179 = AC 187 = AC 181		2.—	1.80
AF 106		60 mW 220 MHz	4.50	4.—
AF 139		60 mW 800 MHz	5.50	5.10
BSY 11			16.50	—
GP 2/15	= 2 SB 16 A = TF 78/15	2,7 W 0,6 A	1.20	1.10
GP 2/30	= 2 SB 17 A = TF 78/30	2,7 W 0,6 A	1.30	1.15
GP 2/60	= 2 SB 18 A = TF 78/60	2,7 W 0,6 A	1.40	1.30
GP 8/30	= GFT 4308/30 = TF 80/30	8 W 3 A	1.80	1.60
GP 8/60	= GFT 4308/60 = TF 80/60	8 W 3 A	2.—	1.80
GP 8/80	= GFT 4308/80 = TF 80/80	8 W 3 A	2.40	2.15
GP 9	= GFT 3108 = AD 136 = OC 16	9 W 10 A	1.50	1.35
GP 11	= OC 30 = AD 148 = OD 603	11 W 2 A	1.60	1.40
GP 25	= AD 142 = AD 104 = 2 N 2869	30 W 10 A	1.60	1.40
GP 26	= AD 143 = AD 105 = 2 N 301 A	30 W 10 A	1.80	1.60
GP 30	= AD 103 = AD 133 = AD 138	30 W 15 A	3.—	2.70
GP 31	= OC 28 = AD 131 = 2 N 1616	30 W 3 A	2.40	2.20
GP 33	= OC 26 = AD 130 = 2 N 257	30 W 3 A	1.80	1.60
GP 34	= AD 153 = AD 150 = ADY 27	30 W 3,5 A	2.20	2.—
GP 50	= 2 SC 241 = BUY 12	50 W 10 A	10.—	8.—
GP 51	= 2 SC 244 = BUY 13	50 W 8 A	8.—	7.20
RF 1	= AF 124 = OC 615 = 2 N 346		1.30	1.15
RF 2	= AF 125 = OC 614 = 2 N 1110		1.20	1.10
RF 3	= AF 126 = AF 132 = AF 137		1.10	1.—
RF 4	= AF 127 = AF 133 = AF 138		1.—	—.90
RF 5	= AF 114 = AF 142 = 2 N 2089		1.30	1.10
RF 6	= AF 115 = AF 143 = 2 N 2090		1.20	1.10
RF 7	= AF 116 = AF 144 = 2 N 2091		1.10	1.—
RF 8	= AF 117 = AF 149 = 2 N 2092		—.80	—.75
RF 9	= OC 45 = OC 612 = TF 49		—.60	—.55
RF 10	= GFT 44/15 = OC 44 = OC 613		1.—	—.90

Subminiatur-Silizium-Planar-NPN-Epitaxial-Transistoren

RF 21 = BC 121 = 2 SC 183	100 mW	150 MHz	1.60	1.45
RF 22 = BC 122 = 2 SC 184	100 mW	200 MHz	2.20	2.—
RF 23 = BC 123 = 2 SC 185	100 mW	250 MHz	2.30	2.10
2 SC 100	150 mW	400 MHz	4.50	4.10
2 SC 182	150 mW	90 MHz	2.—	1.80

PNP-Mesa-Technik

		Ft	Fmax		
RF 30 = AF 107 (2 SC 38 NPN)	500 mW	250 MHz	500 MHz	5.75	5.25
RF 31 = AFY 10 = 2 N 1204	600 mW	250 MHz	500 MHz	7.50	6.75
RF 32 = AFY 11 = AF 108	600 mW	300 MHz	600 MHz	8.50	7.75

Universal-NF-Transistoren NF 1	200 mA	300 mW	—.30	—.25
Universal-HF-Transistoren HF 1	bis 50 MHz	75 mW	—.35	—.30

Komplementär-Paar für trafolose Verstärker

AF 4 = AC 132 PNP mit AF 27 = AC 127 NPN — 2.50 2.25

Silizium-Transistoren

2 N 706 = BSY 70 = BSY 20	800 mW	200 MHz	4.—	3.80
2 N 1613 = BSY 44 = BSY 53	2,6 W	60 MHz	5.75	5.25

sehr preiswerter UNIVERSAL-LEISTUNGSTRANSISTOR

GFT 3108/20 = AD 136/20 = GP 9/20 9 W 10 A 20 V — —.90 —.80

Zubehör zu Leistungstransistoren (Gehäuse TO 3)

1 Stück Glimmerscheibe + 2 Stück Nippel — per Satz —.25

Zubehör zu Transistoren GP 8 = TF 80

1 Stück Beilageplatte + 1 Stück Spannplatte — per Satz —.20

Sortiment Transistoren u. Dioden

5 Stück Vorstufen-Transistoren
5 „ Endstufen-Transistoren
5 „ Transistoren f. MW + KW
5 „ Transistoren f. UKW
10 „ Universal-Dioden

30 Stück sortiert DM 9.75

Sortiment Leistungs-Transistoren

2 Stück GFT 3108/20 = AD 136
2 „ GP 2/15 = TF 78/15
2 „ GP 11 = OC 30 = AD 148
2 „ GP 26 = AD 143 = 2 N 301 A
2 „ GP 34 = AD 150 = AD 153

10 Stück DM 7.50

	1-19 Stück	ab 20 Stück
Germanium-Golddraht-Dioden		
W 1 = AAY 15 = OA 7 = AAZ 17 = SFD 122	1.—	—.90
Miniatur-Germanium-Universal-Dioden		
AA 118 = AA 117 = AAY 11 = SFD 108	—.40	—.35
1 N 60 = OA 70 = OA 160 = SFD 106	—.20	—.17
Germanium-Foto-Dioden		
P 1 = TP 50	2.75	2.50
P 2 = TP 51	2.50	2.25

LEISTUNGS-ZENER-DIODEN 7 W 3 A

VL 1 = ZL 1 = BZY 84 D 1 = SV 2000 = 10 LZ 1 D 5	2.25	2.—
VL 7 = ZL 7 = OAZ 224 = 1 N 1602 = 1 N 1805	2.25	2.—
VL 8 = ZL 8 = OAZ 226 = 1 N 1416 = 1 N 1603	2.25	2.—
VL 10 = ZL 10 = 1 N 2974 = 1 N 1351 = 1 N 1743	2.25	2.—
VL 11 = ZL 11 = 1 N 2975 = 1 N 1352 = 1 N 2499	2.25	2.—
VL 14 = ZL 14 = 1 N 2978 = 10 Z 14 D 5 = 10 M 14 Z 5	2.25	2.—

SILIZIUM-ZENER-DIODEN 250 mW 300 mA

	1-19 Stück	ab 20 Stück
VR 1 = Z 1 = SZ 1 = BZY 85 D 1 = 1/4 LZ 1 D 1	1.60	1.40
VR 4 = Z 4 = SZ 4 = BZY 64 = 1 N 1927 A = 1 N 704	1.60	1.40
VR 5 = Z 5 = SZ 5 = BZY 57 = OAZ 209 = 1 N 750	1.60	1.40
VR 6 = Z 6 = SZ 6 = BZY 59 = OAZ 202 = 1 N 708	1.60	1.40
VR 7 = Z 7 = SZ 7 = BZY 60 = OAZ 204 = 1 N 754	1.60	1.40
VR 8 = Z 8 = SZ 8 = BZY 62 = OAZ 206 = 1 N 756	1.60	1.40
VR 9 = Z 9 = SZ 9 = BZY 63 = OAZ 207 = 1 N 713	1.60	1.40
VR 10 = Z 10 = SZ 10 = 1 N 4104 = OAZ 212 = 1 N 758	1.60	1.40
VR 11 = Z 11 = SZ 11 = 1 N 4105 = 1 N 715 = 1 N 962	1.60	1.40
VR 12 = Z 12 = SZ 12 = BZY 69 = OAZ 213 = 1 N 963	1.60	1.40
VR 14 = Z 14 = SZ 14 = 1 N 766-3 = SV 137 = 1 N 4108	1.60	1.40
VR 15 = Z 15 = SZ 15 = 1 N 965 = 1 N 4109 = 1 N 718	1.60	1.40
VR 18 = Z 18 = SZ 18 = 1 N 4112 = 1 N 720 = 1 N 967	1.60	1.40
VR 19 = Z 19 = SZ 19 = 1 N 4113 = 1 N 768-2 = SV 143	1.60	1.40
VR 20 = Z 20 = SZ 20 = 1 N 4114 = 1 N 768-3 = 1 N 968	1.60	1.40
VR 22 = Z 22 = SZ 22 = 1 N 4115 = 1 N 769-1 = 1 N 969	1.60	1.40
VR 60 = BZY 11 = KR 75 = 1 N 980 = 1 N 4129 = 1 N 733	1.60	1.40
VR 80 = BZY 13 = KR 59 = 1 N 983 = 1 N 4132 = 1 N 736	1.60	1.40

SILIZIUM-GLEICHRICHTER

XU 800/500 800 V 500 mA — 1–19 Stück 1.90
= BY 100 = BY 102 = BY 103 = BY 104 — 20–49 „ 1.80
= BY 242 = BY 250 = OY 101 = OY 241 — 50–99 „ 1.75
ab 100 „ 1.70

XU 100/750	100 V	750 mA = BYY 31 = SFR 105	1.40
XU 100/1000	100 V	1 A = OY 5061 = 1 N 4002	1.25
XU 200/500	200 V	550 mA = BYY 32 = SX 631	1.45
XU 200/1000	200 V	1 A = OY 5062 = 1 N 4003	1.60
XU 300/1000	300 V	1 A = OY 5063 = 1 N 1038	1.65
XU 400/500	400 V	550 mA = BY 114 = BY 121	1.50
XU 400/1000	400 V	1 A = OY 5064 = 1 N 4004	1.80
XU 500/1000	500 V	1 A = OY 5065 = 1 N 2030	1.90
XU 600/1000	600 V	1 A = OY 5066 = 1 N 4005	2.—
XU 700/1000	700 V	1 A = OY 5067 = SM 71	2.10
XU 800/1000	800 V	1 A = 1 E 8 = 1 F 8 = 1 N 4006	2.40
XU 900/1000	900 V	1 A = BC 1001 = BY 1001	2.60
XU 1000/1000	1000 V	1 A = 1 E 10 = 1 F 10 = 1 N 4007	3.—

EINBAUMESSGERÄT

Modell 609
Abmessung: 80 × 80 mm
Einbaumaße: 65 mm ⌀ × 33 mm tief
Meßbereich: 300 µA
Preis: **DM 14.50**

UNIVERSAL-MESSGERÄTE

Modell T-81 — Preis (kpl. mit Batt.) **DM 25.—**

– DC V	0–10–50–250–500–1000 V (1 kΩ/V)
~ AC V	0–10–50–250–500–1000 V (1 kΩ/V)
– DC mA	0–1 mA, 250 mA
Ohm	0–100 kΩ
Größe	10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht	ca. 295 g

Modell TK-60 — Preis **DM 37.—**
2 Batterien 1,5 V, à **DM —.20**

– DC V	10–50–250–500–1000 V (4 kΩ/V)
~ AC V	10–50–250–500–1000 V (2 kΩ/V)
– DC mA	250 µA, 10 mA, 250 mA
Ohm	10 kΩ, 1 MΩ
Größe	12 × 9 × 3,5 cm
Gewicht	ca. 355 g

Modell CT-300 — Preis **DM 54.50**
1 Batterie, 1,5 V **DM —.20**
1 Batterie, 15 V **DM 2.—**

– DC V	0–0,6–3–15–60–300–600–1200–3000 V (30 kΩ/V)
~ AC V	0–6–30–120–600–1200 V (15 kΩ/V)
– DC mA	0–0,03–6–60–600 mA
Ohm	0–10 kΩ–1–10–100 MΩ (50–5–50–500 kΩ Skalenmitte)
dB	– 20 bis + 63 dB
Größe	15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht	ca. 460 g

Modell CT-500 — Preis **DM 44.50**
2 Batterien, 1,5 V à **DM —.20**

– DC V	0–2,5–10–50–250–500–5000 V (20 kΩ/V)
~ AC V	0–10–50–250–500–1000 V (10 kΩ/V)
– DC mA	0–0,05 mA, 5 mA, 50 mA, 500 mA
Ohm	0–12 kΩ, 120 kΩ, 1,2 MΩ, 12 MΩ (60–600–6 kΩ–60 kΩ Skalenmitte)
dB	– 20 bis + 62 dB
Größe	14 × 9 × 4 cm
Gewicht	ca. 380 g

Das **Modell 200-H** (– DC V: 20 kΩ/V, ~ AC V: 10 kΩ/V) ist wieder ab Lager lieferbar zum Preis von **DM 45.20,** kpl.

Die Preise verstehen sich rein netto, ohne Skontoabzug. Bei Bestellungen unter DM 20.— müssen wir 10 % Mindermengenzuschlag anrechnen.
Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Verpackung und Porto wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.— porto- und spesenfrei.
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Nürnberg.
Bei den angebotenen Artikeln handelt es sich um einwandfreie und fabrikneue Ware. Alle Teile sind ab Lager lieferbar, Zwischenverkauf müssen wir uns jedoch vorbehalten.

EUGEN QUECK
INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL
85 NÜRNBERG Augustenstraße 6 Telefon (0911) 447583 Telegr.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg

Noch preiswertere Bauteile

Lautsprecher-Sonderangebot, 5 Ω

Lorenz WLS 701, 120 mm ⌀, 2 W **5.55**
Lorenz WLS 709, 180 mm ⌀, 4 W **9.25**
Lorenz WLS 724, oval, 260 × 130 mm, 5 W **12.50**
Isophon WLS 725, oval, 180 × 130 mm, 3 W **8.75**
Lorenz WLS 780, Hi-Fi, 310 mm ⌀, 15 W **57.—**
Isophon WLS 799, oval, 260 × 180 mm, 6 W **13.50**
Isophon WLS 726, oval, 310 × 195 mm, 8 W **21.50**

Hochton-Lautsprecher

Lorenz WLS 751, statisch, 75 × 75 mm **1.50**
Lorenz WLS 752, statisch, 100 mm ⌀ **1.95**

Druckkammer-Lautsprecher

NORIS BDL 6, 6 W, 5–8 Ω, Frequ.-Ber.: 420 bis 5000 Hz, Maße: 150 mm ⌀, 150 mm lang **39.50**

NORIS BDL 10, 10 W, 5–8 Ω, Frequ.-Ber.: 350 bis 8000 Hz, Maße: 220 × 250 × 135 mm **72.—**

NORIS BDL 12, 12 W, 16 Ω, Frequ.-Ber.: 250 bis 6500 Hz, Maße: 260 mm ⌀, 245 mm lang **89.—**

Stand- und Wandlautsprecher

NORIS WL 490, 2 W, 5 Ω, Frequ.-Ber.: 100 bis 10 000 Hz, Ausführung: Preßstoff, schwarz **11.95**

NORIS WL 352, 3 W, 5 Ω, Frequ.-Ber.: 60–10 000 Hz, Ausführung: Plastik m. Lautst.-Regler **16.95**

Miniatur-Lautsprecher, perm.-dyn.

ML 799, 8 Ω, 50 mm ⌀, 20 mm hoch, 100 mW **3.75**
ML 800, 8 Ω, 41×41 mm, 25 mm hoch, 100 mW **3.25**
ML 801, 8 Ω, 57 mm ⌀, 27 mm hoch, 150 mW **3.90**
ML 802, 8 Ω, 70 mm ⌀, 26 mm hoch, 200 mW **4.50**

Mikrofone

HM 25 Kristallmikrofon, Frequ.-Ber.: 200 bis 8000 Hz, Empfindl.: – 55 dB, hochohmig **14.50**

HM 28 Kristallmikrofon, Frequ.-Ber.: 200 bis 8000 Hz, Empfindl.: – 55 dB, hochohmig **4.75**

HKM 7162 Kristallmikrofon, Frequ.-Ber.: 120 bis 12 000 Hz, Empfindl.: – 50 dB, hochohmig, 50 kΩ **11.50**

HKM/ST 7058 Kristall-Ständermikrofon, mit Schwanenhals, Frequ.-Ber.: 30–10 000 Hz, Empfindl.: 1 mV/µbar, Richtchar.: kugelförmig, Imp.: 50 kΩ **26.—**

HDX 33 Dyn. Mikrofon, Frequ.-Ber.: 80 bis 12 000 Hz, Empf.: 1 V/µbar, Richtchar.: kugelförmig, Imp.: hochohmig **19.80**

HDM 311 Dyn. Tischmikrofon (Grundig), Frequenz-Ber.: 150–15 000 Hz, Richtchar.: kugelförmig, Imp.: 200 Ω/75 kΩ **23.50**

AKG D 11/200 Dyn. Mikrofon, mit Sprache/Musikschalter und Tastenumschalter für Relaissteuerung, niederohmig (200 Ω) **49.50**

HDM 44 Dyn. Stielmikrofon, mit Sende-Empf.-Schalter, Frequ.-Ber.: 80–8000 Hz, hochohmig **18.50**

Verstärker

TV 3/9 Trans.-Verstärker, NF-Leistung 3 W, 4 Transistoren, Frequ.-Ber.: 80–12 000 Hz, Betriebssp.: 9 V, 5–8 Ω, Eing.-Imp.: 5–30 kΩ, Ausg.-Imp.: 5–8 Ω **27.50**

NORIS-Stereo-Vollverstärker SA 10, Sprechleistg. pro Kanal: 5 W, Klirrfaktor < 2 %, Frequ.-Ber.: 50–15 000 Hz ± 1 dB, Eingänge f. Phono magn. und Kristall sowie Radiotuner, getr. Höhen- und Baßregelung, Ausg.-Imp.: 4, 8 und 16 Ω, Maße: 23 × 10,5 × 18 cm **139.50**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30, 30-W-Monoverstärker mit ultralinearem Frequenzgang: 20 bis 20 000 Hz ± 2 dB. 2 Eing. für Mikrofon, 1 Eing. für Gitarre oder Phono, Eingänge mischbar, getr. Höhen- und Baßregelung sowie Summenregler selbstverständl., Ausg.: 8, 16 u. 250 Ω sowie 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **298.—**

NORIS-Hi-Fi-Stereoverstärker ST 32, Sprechleistg. 2 × 15 W, bei 1 % Klirrfaktor, Frequ.-Ber.: 30 bis 25 000 Hz ± 0,5 dB, 4 schaltb. Eingänge für Phono magn. und Kristall, Tonband und Radio. Eingeb. Rumpelfilter, Loundnesschalter, Phasenschalter für Lautsprecher, Ausg.-Imp.: 4, 8 und 16 Ω, Rö.: 2 × ECC 83, 4 × ECL 82 **325.—**

NORIS-Stereo-Kompakt-Box NSB 20/30
Nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand, 20 W Nennbelastbarkeit, 30 W bei Sprache und Musik. Lautspr. m. Metallkonus, daher keine Einschwingvorgänge, Frequ.-Ber.: 55–20 000 Hz nach DIN, ideal f. moderne Wandregale **99.50**

PE 4 Plattenspieler-Verstärker, m. Rö.: ECL 86 und Netzteil mit gehörrichtiger Lautstärke. Höhen- und Tiefenregelung, sehr guter Klang, kpl. aufgebaut, gut geeignet zum Bau eines erstklassigen Phonoverstärkers **34.50**

Zur Erstellung eines **Stereoverstärkers 2 Stück PE 4** Gesamtpreis **58.—**

Surplus-Sonderangebot

Lorenz-Funksprechgerät A, kompl., m. Rö., ohne Quarze, Frequenz: 172 MHz, mit Umbauanleitung für 144 MHz, Reichweite bei günstigem Standort 50 km und mehr Amateur-Nettopreis **98.50**

WS 19 Mark III Sendeempfänger, der ideale Amateur-Transceiver für 80 m und 40 m, kompl. m. Rö. sowie Schaltbild **120.—**

WS 19 Mark X, dito, m. Defekten **82.—**

Linearverstärker RF Nr. 2, bringt Sendeleistung des WS 19 von 25 W auf 70 W. Auch für andere Geräte zu verwenden, kpl. m. Rö., neu **98.—**

BC 659 14-Rö.-Sendeempfänger, Frequ.-Ber.: 27 bis 29 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 30 km, kpl. m. Rö. und Schaltbild **69.50**

Autostromversorgung P 138, für obigen Sender, für 12 oder 24 V, m. Rö. u. Zerhacker **31.50**

BC 603 A hochempfindl. KW-Empfänger, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, sehr gut geeignet zum Nachschalten eines 2-m-Converters oder zur Überwachung des 11-m-Bandes, kpl. m. Rö. u. Schaltbild **79.50**

BC 604 A 25-W-Sender, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, quarzgesteuert, m. allen Rö. u. Schaltbild **69.50**

Sendeempfänger WS 38, idealer Auto-Transceiver für kurze Distanz, Frequ.-Ber.: 7,3–9 MHz, Sendeleistung ca. 2 W, kpl. m. allen Rö. u. Schaltbild **48.50**

Telefunken-Sender 80 D 2 S, 25-W-UKW-Sender, mit Rö.: EL 152, Sende-Frequ.: F 0–87,5 MHz, kann m. wenig Aufwand durch Verdopplg. auf 144 MHz umgeb. werden. Alle Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut. Sendeart: F 3, beheizter Thermostat. Röhrensatz, bestehend aus: EAA 91, ECH 42, 3 × EF 80, ECL 113, EL 152. Kpl. m. Röhren, deutschsprachg. Handbuch u. 2 Quarzen **85.—**

Flug-Funkempfänger R 77/ARC 3, Frequ.-Ber.: 100 bis 156 MHz, quarzstabil., kann mit max. 8 Empf.-Kanälen bestückt werden. Ideal für 2-m-Amateurband. 17 Rö.: 6 × 6 AK 5, 9001, 9002, 12 SH 7, 3 × 12 SG 7, 2 × 12 SN 7, 12 SL 7, 12 A 6 und 12 H 6. Aufbau sehr sauber und gut zugänglich, so daß Änderungen leicht vorgenommen werden können. Zum Empf. des 2-m-Bandes werden Quarze von 8250–8385 kHz benötigt oder zur variablen Abstimmung ein Trans.-Oszillator m. genanntem Frequ.-Ber., m. Röhren **135.—**

Flug-Funksender T 67/ARC 3, arbeitet ebenfalls im Frequ.-Ber.: 100–156 MHz, quarzstabil. Als Treiber und PA-Röhre findet je eine 832 A Verwendung und gibt damit 30 W HF ab. Benötigte Quarze für das 2-m-Amateurband: 8000–8116 kHz, eingeb. Modulator für Anodenmodulation. Rö.: 2 × 832 A, 3 × 6 V 6, 2 × 6 L 6, 6 J 5, kpl. mit Röhren **125.—**

BC 1000 UKW-Transceiver, Frequ.-Ber.: 40–48 MHz, durchstimmbar, 18 Miniatur-Rö., Empfänger Doppelsuper, 1. ZF: 4,3 MHz, 2. ZF: 2,5 MHz. Gerät in gutem Zustand mit allen Rö. und Quarzen sowie Batterieunterteil, Antenne und Schaltbild **95.—**

BC 1000 B, kpl. m. Rö. und Quarzen, ohne Batt.-Unterteil, Ant., m. leichten Gebr.-Schäden **69.—**

BC 1000 S, kpl., Gerät ohne Gehäuse, ungeprüft, m. Rö. und Quarzen **54.50**

BC 1000 OK, Gerät ohne Rö. und Quarze, jedoch mit 5fach-Drehko und sämtl. Bandfiltern, zum Ausschlachten **19.50**

WS 88 14-Röhren-Sendeempfänger, Frequ.-Ber.: 40 bis 48 MHz, darin 4 Kanäle quarzgesteuert. Mit diesem Gerät kann auf den BC 1000 gearbeitet werden, außerdem kann das Gerät mit wenigen Mitteln auf das 10-m-Amateurband umgerüstet werden. Sendeleistung ca. 300 mW. Kpl. mit allen Röhren, Quarzen und Schaltbild. Zustand neuwertig, überprüft **59.—**

Dazu passende Autostromversorgung, 12 V **49.—**

BC 728 Drucktasten-Grenzwellenempfänger, Frequ.-Ber.: 2–6 MHz, auch für 80-m-Amateurband sehr gut geeignet. 7 Röhren, Stromversorgungsteil für 6 V und 12 V DC sowie für 6,3 V AC. Kpl. m. Rö. und Zerhackern sowie Ersatzröhrensatz und -zerhacker in Orig.-Verpackung, mit Schaltbild **79.50**

BC 653 KW-Sender, für 250 W CW, eingeb. Modulator, Frequ.-Ber.: 2–4,5 MHz, also 80-m-Band, Rö.: 1613 VFO, 1613 Modulator, 807 Treiber, 2 × 814 Parallel-PA. Kpl. mit Schaltbild **225.—**

Orig.-Umformer für 12 V **45.—**
desgl., für 24 V **35.—**

BC 375 und BC 191 KW-Sender, Hochleistungssender für 1,5–12,5 MHz. Sendeleistg. 100 W, 5 Rö. Kpl. mit Schaltbild, ohne Einschübe **195.—**

desgl., BC 191 A, mit erhöhter Sendeleistung ca. 200 W **75.—**

Netzteile für obige Sender, 220 V **225.—**

Elektro-Kleinmotore

X 1 A, zum Betrieb von Transmissionen o. ä. Nennspannung: 4,5 V, 4500 U/min, 400 mA, Drehmoment: 4,3 cm/g, Maße: 26 × 25 × 21 mm, Welle: 2 mm ⌀, 10 mm lang **1.65**

X 21 A, zum Antrieb von Modellen, Betriebsspannung: 3 V, 6200 U/min, 600 mA, Drehmoment 8,7 cm/g, Maße: 31 × 29 × 21 mm, Welle 2 mm ⌀, 10 mm lang **2.40**

X 61 A, für Transmissionen oder Modelle, Spannung: 4,5 V, 2000 U/min, 300 mA, Drehmoment 18 cm/g, Maße: 46 × 45 × 37 mm, Welle: 2 mm ⌀, 13 mm lang **3.95**

X 69 A, mit angeflanschtem Getriebe 60 : 1, Nennspannung 4,5 V, Drehzahl des Motors: 1900 U/min, 300 mA, Drehmoment 13 cm/g, Maße: 46 × 45 × 65 mm, Welle: 2 mm ⌀ **4.50**

Phono- und Tonbandmotore

Plattenspielermotor AEG PGE 120, 110/220 V, 50 Hz **8.50**

desgl., AEG E 1, 110/220 V, 50 Hz **7.50**

desgl., AEG E 114/2 a, 110/220 V, 50 Hz **6.95**

Pabst-Synchron-Motor Typ HSM 2050–2, aus Telefunken/AEG-Tonbandgeräten, 220 V, 40 W, 2 MF, 3000 U/min, mit Luftkühlung, Welle nach oben, Gesamtlänge 110 mm, 75 mm ⌀ **27.50**

desgl., HSZ 20, 220 V, 50 Hz, Leistung ca. 40 W, 2,5 µF, 3000 U/min, Welle oben, Gesamtlänge 110 mm, 70 mm ⌀ **Sonderpreis 19.50**

Orig.-Telefunken-Motor für Tonbandgeräte KL 25 und KL 35 **Sonderpreis 39.50**

Sonderangebote Netztrafos

SNT 1, Kerngröße: EL 106, prim. 110/220 V, sek. 300 V/120 mA, 6,3 V/2,5 A **12.50**

SNT 2, Kerngröße: EL 96, prim. 110/220 V, sek. 2 × 350 V/80 mA, 4 V/2 A, 5 V/2 A, 6,3 V/3 A **10.85**

SNT 3, Kerngröße: EL 86, prim. 110/220 V, sek. 280 V/60 mA, 4 V/1,1 A, 5 V/1,1 A, 6,3 V/2,7 A **9.50**

Netzdrosseln STA 1, 290 Ω, 80 mA **4.50**

IBM-Platinen aus Computern, enthalten Flip-Flop-Stufen, Multivibratoren, elektronische Schalter u. a., mit hochwertigen Transistoren, Dioden u. a. Bauteilen bestückt. Auf diesen Platinen können auch andere Geräte aufgebaut werden, da die Platinen universal gelocht sind. Sie enthalten bis 6 Transistoren.

Platine, einzeln **1.95**
5 Platinen, sortiert à **1.65**
10 Platinen, sortiert à **1.35**

SORTIMENTE für Werkstatt und Labor. Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.

SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90**, **SK 2/25**, 250 desgl. **13.25**, **SK 2/50**, 500 desgl. **24.95**, **SK 4/10**, 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75**, **SK 4/25**, 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95**, **SK 9/5**, 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50**, **SK 9/10**, 100 desgl., 125–1000 V **16.95**, **SK 11/10**, 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50**, **SK 11/25**, 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75**, **SK 21/2**, 25 NV-Elkos **7.50**, **SK 21/5**, 50 desgl. **12.50**, **SK 22/1**, 10 Elkos, gute Werte **7.50**, **SW 13/10**, 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95**, **SW 13/25**, 250 desgl. **11.50**, **SW 13/50**, 500 desgl. **21.50**, **SP 28**, 25 verschiedene Potentiometer **14.50**

TT 49 Telefunken-Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 88, EC 86, Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. **29.50** 3 St. à **27.50** 10 St. à **26.—**

TT 50 Telefunken-Normal-Tuner mit Heiztrafo, Rö.: EC 86, EC 88
1 St. **29.50** 3 St. à **27.50** 10 St. à **26.—**

GT 18 UHF-Tuner mit 2 Telefunken-Rö., ausgebaut, überprüft, betriebsbereit
1 St. **26.50** 3 St. à **24.50** 10 St. à **21.50**

Hochleistungs-Radiallüfter E 450, 110 V, 50/60 Hz, ufb zur Kühlung von 4 × 150 A, 8122 u. ä. **22.50**

Relais Typ 604 für Trans.-Spannungswandler, ein Arbeitskontakt, Schaltleistung 200 A bei 28 V **9.50**

Zeitrelais Typ 3032, vollgekapseltes Gehäuse, 2 Ruhekontakte, Schaltleistung 10 A, Verzögerungszeit 160 sec., ideal zur Schaltung der PA, Maße: 20 mm ⌀, 60 mm lang **12.—**

Siemens-Kammrelais R 2, 1 × aus, 90 Ω, 6 V **3.50**

NF-Bandpaßfilter MX 5, Tiefpaßfilter 400–1400 Hz. Zur NF-Begrenzung, Eing. 12 kΩ, Ausg. 100 kΩ **19.50**

Bei Inbetriebnahme v. Sendern u. Empf. sind die Bestimmungen der Bundespost zu beachten!
Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau.

Teilzahlung ab 100.—, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Zusendung des KW- und Teile-Kataloges gegen Voreinsendung von 1.—.

KLAUS CONRAD

8452 Hirschau/Bay. Abt. F 20 Ruf 0 96 22/2 24
Filiale Nürnberg: Lorenzerstr. 26 Ruf 22 12 19

CDR-ANTENNEN-ROTORE

Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- und Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 173.60**

TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 191.—**

AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 216.—**

TR 44 für Spezialantennen und kommerzielle Dienste **DM 385.—**

Volle Werksgarantie.

— Rabatte für Wiederverkäufer —

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

● Für die USA werden gesucht: ●

Angeb. für ständige Lieferungen von Ersatzteilen u. Zubehör; Spezial-Angebote für Bauelemente aller Art; an Motoren für Tonband- u. Phonogeräten, Mikrofonen, Zusatzgeräten, Verstärkern usw., der Radio- u. Fernsehbranche, 7-mm-Achsen f. PE, Rex, DL u. DL/N.

Euro Electronics, Inc.®
4329 N. Western Ave., Chicago, Ill. 60618 USA

Halten Sie Schritt mit dem Fortschritt

RADIO STEREO TECHNIK

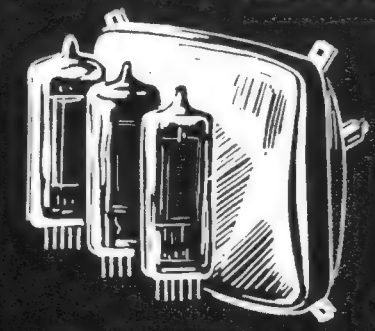
ein ganz neuer Fernlehrkursus für Sie

Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Euratele macht Sie daheim zum erfahrenen Spezialisten – auf besondere Weise: Schon mit der ersten Lektion kommt Material zum Experimentieren. Im Laufe des Kursus erhalten Sie mit den Lektionen ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Einzelteile. Aus ihnen bauen Sie Prüf- und Meßgeräte und schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis.
Dabei können Sie die Lektionen so abrufen, wie es Ihre Zeit erlaubt. Sie können den Kursus auch unterbrechen oder ganz abbrechen. Berechnet werden immer nur die Lektionen, die Sie selbst bestellen. Lesen Sie mehr – auch über den Euratele-Kursus „Transistor-Technik" – in der kostenlosen Informationsbroschüre. Schreiben Sie noch heute. Spezialisten für Radio-Stereo-Technik werden hoch bezahlt.

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

RÖHREN

HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für **Qualität!**

RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!
Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 66-2

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert

Zinkblech Nr. 100	für Maste bis 42 mm	DM 3.—
Zinkblech Nr. 102	für Maste bis 60 mm	DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B	für Maste bis 42 mm	DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B	für Maste bis 60 mm	DM 6.—
Neoprenemanschetten Nr. 330 und 331		DM -.50

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!
Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH
8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	27,065	26,550	27,165	27,265	26,780
26,975	27,075	26,560	27,175	27,275	26,790
26,985	27,085	26,600	27,185	26,700	26,800
26,995	26,510	26,610	27,225	26,710	26,810
27,005	26,520	26,620	27,235	26,720	26,820
27,015	62,530	26,630	27,245	26,730	
27,055	26,540	27,155	27,255	26,770	MHz

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U), 13,560, 27,120, 40,680 Hz nur in HC-6/U. Jed. St. nur 12.50 DM sof. ab Lag.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

UHF 110
25.- DM

Fernsehantennen
direkt vom Hersteller

10-V-Elemente

2. und 3. Programm/farbig, Gitter verzinkt oder kunststoffüberzogen

KARL NELSKAMP
4351 Polsum, Hochstraße 7
Telefon Marl 02365 / 5262

Trockenbatterien

4 Monate Lagergarantie

Monozelle UM 1 A — Metallmantel — leak proof
Mindestabnahme 1 000 Stück ..... DM 22.90

Babyzelle UM 2 A — Metallmantel — leak proof
Mindestabnahme 1 000 Stück ..... DM 18.15

Mignonzelle UM 3 A — Vinylmantel — leak proof
Mindestabnahme 1 000 Stück ..... DM 11.05

9-V-Batterie 006 P — Metallmantel — leak proof
Mindestabnahme 1 000 Stück ..... DM 46.—

Die Preise verstehen sich für 100 Stück für Lieferung verzollt und versteuert ab Lager Hamburg.

JÜRGEN HÖKE Import, 2 Hamburg 63
Postfach 330 — Alsterkrugchaussee 578 — Telefon 04 11/59 91 63

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten

Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben:
elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent

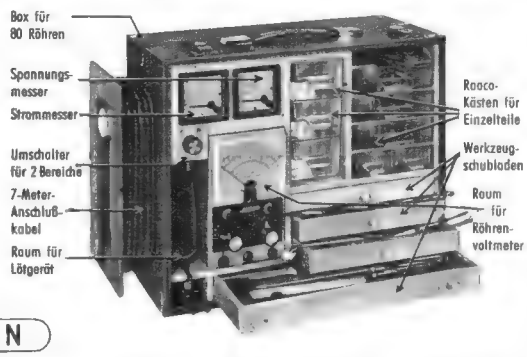
Bitte Prospekte und Muster anfordern!

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm,	Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm,	Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm,	Preis je Stück	**DM 8.60**

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
Erwin Scheicher & Co. OHG, 8 München 59, Brünnsteinstraße 12, Tel. 46 60 35

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 6 20 32

CRAMOLIN ff

reinigt
konserviert
Kontakte

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

HiFi - Stereo Spitzenqualität zu vernünftigem Preis

MONARCH STA 400 X

Stereo/Mono-Empfänger und -Verstärker

Komplettes Stereo/Mono-Empfangsgerät mit eingebautem Stereo-Decoder sowie Vor- und Hauptverstärker für UKW und MW. 44 Watt (2 x 22 Watt) Musikleistung. 30 dB Stereo-Kanaltrennung, Rumpel- und Rauschfilter, Balanceregler, Loudnes-Filter, Stereo-Anschlüsse für: Tonband-Aufnahme und -Wiedergabe, Mikrofon, Phonokristall und magn., mit deutschen Normanschlüssen, Ausgangsbuchse für Stereo-Kopfhörer. **DM 995.—**

HiFi Stereo-Box Sp-80 c

20 mm Hartholz, echt schwedisch Nußbaum, Musikleistung 20 Watt, Frequenzgang 30—18 000 Hz, 64 x 28 x 23 cm, Impedanzwert 16 Ω **DM 225.—**

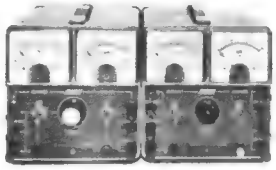
HiFi Stereo-Kopfhörer ES 300

dynamisch, 2 x 8 Ω, Frequenzgang 25—13 000 Hz mit 2-m-Anschlußkabel und zum STA 400 X passenden Stecker. Hervorragende Ausführung, bequeme Schaumstoffmuscheln; völlig ermüdungsfreies Tragen. **DM 57.—**

Spezialprospekte auf Anforderung kostenlos. Günstige TZ-Möglichkeiten für Direktkäufer. **Rabatt für den Fachhandel.** Lieferung durch

TECHNIK-KG Fr. R. Weber, 28 Bremen 17, Postfach 7026

Abteilung HF 6, An der Schleifmühle 68, Telefon 30 04 13



Netzgerät elektronisch stabilisiert

	STABI 500 B DM 469.—	STABI 500 DM 429.—
Ausgang:		
pos. Gleichspannung	0—500 V	0—400 V
pos. Gleichstrom	0—100 mA/0—400 V	0—100 mA/0—500 V
neg. Gleichspannung	0—150 V	
neg. Gleichstrom kontinuierlich einstellbar	max. 1,5 mA	
Wechselspannung	2 x 6, 3 V Hzwg., getr.	2 x 6, 3 V Hzwg. (12, 6 V m/Mittelanzpf.)
Wechselstrom	2 x 3 Amp.	2 x 3 Amp.

electronica 66 — Halle 7 — Stand 7136

SELL & STEMMLER Inhaber: Alwin Sell

Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 72 24 03

ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27-MHz-Band

ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

● **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
● **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!**

Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

Hessen, Rheinland-Pfalz:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Saar:	Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1 Gersweiler Str. 33—35, Tel. 06 81/4 64 56
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2, Tel. 67 48 94
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

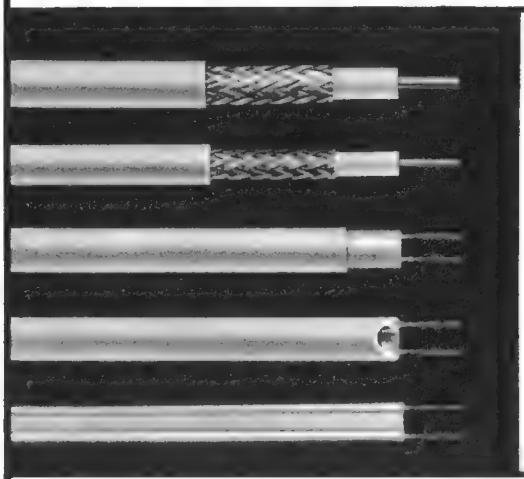
Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

BEDEA

HF Leitungen und Kabel für hohe Ansprüche

BEDEA=QUALITÄT



Bandleitungen in praktischen Faltschachteln oder auf Spulen

Schlauch- und Schaumstoffleitungen in verschiedenen Macharten in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Koaxialkabel in einer reichen Auswahl in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Antennenlitzen aus Kupfer und Bronze

Verkauf nur über den Fachhandel

BERKENHOFF & DREBES AG DRAHTWERKE

Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49 · Tel.: Wetzlar VW (06441) 3441 · Fernschreiber: 0483848

1966/67 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.

56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

Röhren-Tiefpreise Versand-Angebot F 22 A

Einsatzpackung
10 Tage Übernahmegarantie

Fabrikfrische Röhren, garantiert 1. Wahl. Die Lieferung kann nur auf dem Versandwege erfolgen. Aus Gründen der Rationalisierung können Röhrenaufträge unter DM 10,– nicht bearbeitet werden. Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme.

AZ 1	2,50	ECC 81	2,40	EF 94	2,—	PC 93	3,90	PL 83	2,40
AZ 11	2,50	ECC 82	2,20	EF 95	3,40	PC 96	3,50	PL 84	2,40
AZ 12	2,95	ECC 83	1,95	EF 96	2,60	PC 97	4,55	PL 500	5,75
AZ 41	2,15	ECC 84	2,80	EF 98	3,50	PC 900	4,45	PY 81	2,20
DF 64	1,25	ECC 85	2,50	EF 183	2,85	PCC 84	2,75	PY 82	2,10
DF 91	2,—	ECF 80	3,55	EF 184	2,85	PCC 85	2,80	PY 83	2,35
DF 92	2,20	ECF 82	2,95	EH 90	2,85	PCC 88	3,40	PY 88	2,95
DAF 91	2,35	ECF 83	4,20	EK 90	2,15	PCC 189	3,95	UABC 80	2,55
DF 96	2,45	ECF 86	3,95	EL 11	5,60	PCF 80	2,95	UB 41	2,50
DF 97	3,60	ECH 42	3,45	EL 12	5,70	PCF 82	2,95	UBC 41	3,25
DK 92	3,95	ECH 81	2,40	EL 34	4,95	PCF 86	4,25	UBC 81	3,25
DK 96	2,95	ECH 83	3,60	EL 41	3,10	PCF 200	5,95	UBF 80	2,35
DL 94	2,45	ECH 84	3,30	EL 83	3,20	PCF 201	5,95	UBF 89	2,45
DL 96	2,85	ECL 80	3,20	EL 84	1,90	PCF 801	4,60	UC 92	2,70
DY 86	2,50	ECL 81	3,45	EL 86	2,90	PCF 802	4,10	UCC 85	2,95
EAA 91	1,85	ECL 82	2,90	EL 90	1,85	PCF 805	5,70	UCH 42	4,15
EABC 80	2,25	ECL 83	5,20	EL 95	2,50	PCH 200	4,95	UCH 81	2,80
EAF 42	3,15	ECL 84	4,20	EL 500	7,75	PCL 81	2,95	UCL 81	3,60
EB 91	1,85	ECL 85	4,20	EM 80	2,40	PCL 82	2,95	UCL 82	3,45
EBC 81	2,20	ECL 86	3,50	EM 84	1,95	PCL 84	3,45	UF 80	2,95
EBC 91	1,75	EF 40	3,65	EY 86	2,35	PCL 85	3,40	UF 85	2,70
EBF 80	2,45	EF 41	3,20	EZ 80	1,90	PCL 86	3,40	UF 89	2,95
EBF 83	3,25	EF 80	1,90	EZ 90	1,90	PCL 200	6,95	UL 41	3,25
EBF 89	2,45	EF 85	2,10	GZ 34	4,60	PF 86	4,95	UL 84	2,80
EC 86	3,95	EF 86	2,75	PABC 80	2,35	PFL 200	6,70	UY 41	2,40
EC 88	4,95	EF 89	2,45	PC 86	3,95	PL 36	3,95	UY 82	2,45
EC 92	2,—	EF 92	2,95	PC 88	4,20	PL 81	2,95	UY 85	2,15
EC 900	4,30	EF 93	1,95	PC 92	2,20	PL 82	2,45		

Interessante Meßgeräte-Angebote

Profilinstrumente

EW - 8 A EW - 15 EW - 20 EW - 16

	EW - 8 A	EW - 15	EW 20	EW - 16	EW-25*
Gehäusebreite x Gehäusetiefe mm	24 x 18	37 x 27	41 x 50	64 x 80	67 x 80
50 µA	—	—	21,10	31,90	42,10
50-0-50 µA	—	—	—	27,—	40,10
100 µA	10,80	14,60	18,70	27,—	41,—
100-0-100 µA	—	—	—	24,40	38,60
200 µA	10,40	13,30	15,90	24,40	38,60
500 µA	9,50	11,90	13,50	22,70	36,70
1 mA	8,60	10,70	12,40	19,—	32,20
S-Meter	—	11,20	12,40	19,—	—

*EW 25: Doppel-Instrumente, 2 gleiche Meßwerke übereinander, z. B. 2x30 µA usw.

Mikroamperemeter ausld. und deutscher Fertigung (z. B. Neuberger RkD, RtD u. a.) ab Lager lieferbar.

Betriebsstundenzähler (Elektr. Zeitzähler) für Wechselstrom 50Hz AB 52W (Aufbautyp) oder EB 52W (Einbautyp) Φ 52/58 mm **42,–**

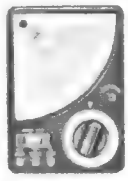
Gleichstromausführung Mehrpreis **10,–**

Lieferbar ab 6 Volt bis 220 Volt (Gew. Spannung angeben)

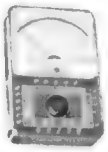
Einige Beispiele für unsere preisgünstigen Angebote aus unserem umfangreichen Meßgeräte-Programm:

Meßinstrumenten-Preise einschl. Prüfschnüre und Batterien:

Kawpet 7 1000 Ω/V
Kleinst-Instrument 57x93x30 mm, 108 g,
Spiegelskala
V ≙ 15/150/1000 V
A = 0 - 150 mA
Ω 0 - 100 kΩ **19,80**



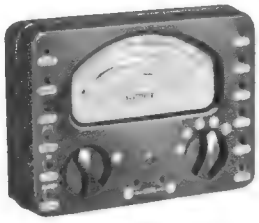
62 D mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V:
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~10/50/100/500/1000 V
A = 50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 100 pf-10000 pf/1000 pf-0,1 µf
dB –20 bis +22 **39,50**



Modell 680 E/20000 Ω/V=
49 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit ± 1 %, mit eingebautem Wechselstrombereich bis 2,5Amp. 1000 facher Überlastungsschutz, Spiegelskala **124,–**

Modell 680 C/20000 Ω/V=
44 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit ± 2 %
Für beide Typen:
Hochspannungstastkopf (bis 25 000 V=) **36,–**
Stromwandler (bis 100 A) **38,–**
Beide Typen werden mit unzerbrechl. Plastiketui geliefert

METRIX-Weltklasse-Instrumente:



METRIX-Multimeter
für Werkstatt, Labor und Service
Trotz kleiner Abmessungen (100x140x40 mm) sind diese Instrumente mit großer Spiegelskala versehen und sehr robust aufgebaut. Bei Verwendung eines Gummischutzgürtels gegen Stoß und Fall geschützt (Mehrpreis 13,– bei 1 und 2)

Type 460 B / 10000 Ω/V ≙
V ≙ 3/7,5/30/75/150/300/750 V
A ≙ 0,15/1,5/15/75/150 mA/1,5 A
Ω 0–2 MΩ in 2 Bereichen **120,–**

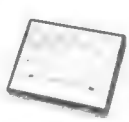
Type 462 / 20000 Ω/V
Skalen mit direkter Ablesung, Überlastungsschutz, 17 Meßbereiche **160,–**

Type 463 / 20000 Ω/V
Weiterentwicklung des 462, stoß- und tropenfest, unzerbrechl. Gehäuse, wasserdichte Skalenscheibe. Elastische Drehspullagerung und Überstromschutz. Praktisch unverwüstlich, 16 Meßbereiche **270,–**

METRIX-Zangenstrommesser, Type 400, für Einhandbedienung. Zur raschen Kontrolle von Strömen und Spannungen in elektr. Leitungen. Stoßfeste Ausführung.
V ~ 150/300/600 V
A ~ 10/30/100/300 A
Spannungsfestigkeit 3000 V
Für Leiter bis 20 x 28 oder 10 x 40 mm **140,–**
Tasche **22,–**

NEU! Ohmmeter OMECO 2
Übersichtliche Meßwertablesung ohne Umrechnung, Batteriezustand-Anzeiger. Meßbereiche von 10 Ω–1 MΩ, Maße 114 x 92 x 34 mm
Ohne Batterie und Schnüre **78,–**

Isolationsmesser JM
Für Isolationsmessungen bis 50 MΩ. Arbeitet ohne Kurbelinduktor, mit aufladbarer Dauerbatterie. Entspricht VDE 0100.JM 500 (für 500 V Isol. Messg.) oder JM 1000 (für 1000 V Isol. Messg.)
Einschl. Zubehör und Tasche, je **239,–**



OMECO 2

JM

raaco – Klarsicht-Magazine

Ordnung durch sichtbare Lagerung Ihrer wertvollen Kleinteile. Das ganze raaco-Programm ab Lager lieferbar. Prospekt frei.
Magazine ab **26,50**

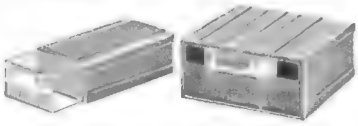
zum Beispiel:
AE 13 Schubladen **26,50**
dto. mit Tragekoffer, für den Service no. **74,–**
und viele andere Ausführungen. Fordern Sie bitte Sonderprospekt an.

Sortimenten-Kästen aus Plastik
Alle Typen mit Deckel. Gesamthöhe 35–40 mm.

Größe 110x185 mm, ohne Facheinteilung (U 39 b)	2,30
mit 6 Fächern (U 39 a)	2,70
mit 17 Fächern (U 39)	2,80
Größe 140x290 mm, mit 9 Fächern	5,55
Größe 230x290 mm, mit 8 Fächern	7,90
mit 22 Fächern	8,50

U 39

Neu! TEKO-Kästen
als Einzelboxen oder zum Zusammenstellen von „Schränkchen". Durch praktische Verzahnung über- oder nebeneinander zusammenschiebbar.



Minor Major

Minor 121x62x39 mm	1,95
Major 121x123x54 mm	4,30

Jedes Kästchen enthält herausnehmbare Zwischenwände.
(Minor u. Major können nicht miteinander kombiniert werden)

Sortimente zu äußerst günstigen Preisen:

10 Quarze (Amer. Surplus) in 10 versch. Frequenzen, alle geprüft **9,50**

50 keram. Kondensatoren (Röhrchen, Scheiben, Perlen) in gängigen Werten **5,95**

50 Kondensatoren (Papier- und Tauchwickel) von 250 pf-1 µF im Plastik-Kasten U 39 b 110x185 mm. (Abb. oben) **9,50**

30 Niedervolt-Rollelkos, gängig sortiert, im Plastik-Beutel **3,95**

50 Schichtwiderstände 0,25, 0,5 u. 1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert **2,95**

Der große Schlager: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ohm bis 5 MOhm in verschiedenen Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert **19,95**

NEU! 50 vollisol. Drahtwiderstände 2 Watt, axiale Anschlüsse, Kleinstausführung (6 mm Φ x 15 mm), von 1 Ω – 220 Ω in 29 verschiedenen Werten, auf übersichtlicher Karte, für Werkstatt und Service **15,85**

PHILIPS-Widerstandskarte „skin-verpackt"
mit 100 Schichtwiderständen 1/2 Watt, von 100 Ohm bis 2,2 MOhm sortiert, Nr. 902-PK **10,50**
Alle gängigen Werte mehrfach vorhanden.

50 Lötösenleisten, mit versilberten Ösen, sortiert **2,95**

20 keram. Trimmer, von 2-45 pf **2,95**

Für die Selbstherstellung gedruckter Schaltungen

Chemikalien zur Bearbeitung der Platten
kompl. Satz (Ätzmittel, Lösungsmittel, Abdecklack, Schutzlack) **3,20**

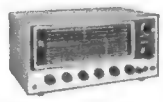
Pertinaxplatten aus Neufertigung
mit einseitiger Kupferauflage 0,035 mm.
Stärke der Pertinaxplatte 1,5 mm.
Nettopreise

100 x 75 mm	–,60	125 x 125 mm	1,20
100 x 100 mm	–,75	250 x 250 mm	3,95
100 x 150 mm	1,15	500 x 500 mm	15,80

Bei Abnahme von 10 Platten 15% Nachlaß.
Preise für größere Platten auf Anfrage.

Für den KW-Amateur

KW-Empfänger, betriebsfertige Geräte
Typ 9 R 59 **427,50**
Typ JR-200 **345,–**
sofort lieferbar



Universal Werkstatt- und Arbeitstischlampe

durch Federzüge verstellbar in jede Richtung. Mit Zwinge zum Anschrauben, eingeb. Schalter, Anschlußdoser und Stecker. Grau-grüne Spritzlackierung.

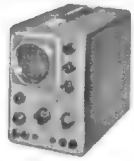
Unser Schlagerpreis 34,50
Bei Abnahme eines Orig. Kartons mit 6 Stück Stück **30,75**

PHILIPS-Vielfachmeßgerät P 617/40000 Ω/V
28 Meßbereiche, wieder vorrätig **288,–**

GRUNDIG – H & B – Meßgeräteprogramm lieferbar
Ausführliche Liste gegen Voreinsendung von DM –,40 Porto, erhältlich

Preiswerte Signal-, Sinus-, Rechteck-NF-Generatoren, RC- und RLC-Meßbrücken, Grid-Dipper u. a. Meßgeräte aus unseren früheren FUNKSCHAU-Inseraten weiterhin lieferbar.

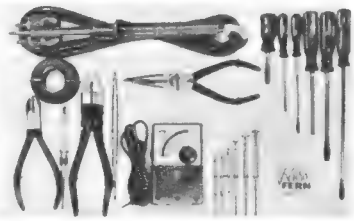
Preisberichtigung zu unserer Meßgerätelliste kostenlos erhältlich.



Ab Lager:
HAMEG-Meßgeräte, z. B.
HM 187 Univers.-Oszillograf
Bausatz (o. Röhren) **238,–**
Kompl. (betriebsfertig) **400,–**

NEU! Werkzeug-Grundausrüstung

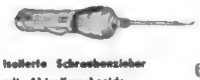
Geschenkkarton „Elektronik I"
5 verschiedene Schraubenzieher
1 Kreuzschlitzdreher
1 Seitenschneider
1 Telefonzange
1 Kombizange
1 Pinzette
1 Transistorpinzette
1 Feinlötkolben 30 Watt
100 g Lötdraht
38,50



„Elektronik II" wie vor, jedoch zusätzlich mit 1 Satz (6 Stück) Uhrmacherschraubenzieher und 1 Vielfachmeßinstrument mit 1000 Ω/V, Spiegelskala: 0–15–150–1000 V ≙ 0–150 mA = und 0–100 kΩ Widerstandsmeßbereich, im Geschenkkarton **62,–**

Neuheit **Für Service und Auto**

Taschenlampen-Schraubenzieher-Satz Sonrise
Elegante Lampenhülse mit Kunststoff-Lichtkappe, in die 4 verschiedene Klingen eingesteckt werden können: Je 1 x 4 u. 6 mm Klingenbreite, sowie 2 Kreuzschlitzdreher. Stabile Ausführung.



Mit Kunststoff-Roll-Etui ohne Batterie **4,95**

Isolierte Schraubenzieher mit Abisolierschneide

Klinge mm	Länge mm	Nr.	Preis
75 x 3	135	627	—,95
102 x 3	161	627 A	1,—
127 x 3	186	627 B	1,10
152 x 3	211	627 C	1,20
203 x 3	262	627 D	1,30

J/3350

Schraubenziehersätze in erstklassiger Verarbeitung, mit gelbem Plastikheft (5000 V-Isolation), zu äußersten Preisen:
Servicesatz mit 6 stabilen Schraubenziehern, Klingenbreiten von 2 - 5 mm, in verschiedenen Längen, einschl. Kreuzschlitzdreher J/3360 **3,95**

Werkstattsatz mit Wandhalter aus Blech. 6 schwere Schraubenzieher mit Klingenbreiten von 6 - 10 mm, einschl. Kreuzschlitzdreher J/3350 **8,45**

Uhrmacher-Schraubenziehersatz mit drehbarer Fingerkappe im Plastikétui, enthält 6 Schraubenzieher in den Breiten von 0,5 – 0,85 – 1,2 – 1,6 – 2 – 2,4 mm. J / 27-50 **3,90**

Drillbohrer mit Schnellspann-Vorrichtung. Handliche Ausführung, Gesamtlänge 265 mm. Der Bohrergriff ist als Magazin für 8 Bohrer von 1,65 mm bis 4,5 mm eingerichtet. Für dünne Bleche, Holz und Kunststoffe. Einschließlich 8 Bohrer, Preis für 1 Stück J/S100 **6,65**

Telefonzangen mit Schneide
1000 Volt isoliert **140 mm lang**

verchromt	Nr. J 23 A / 6	4,10
brüniert	Nr. J 23 B / 6	3,65
poliert	Nr. J 23 C / 6	3,50

Radiozangen

mit Schneide, 1000 Volt isoliert	190 mm lang gebogene Spitze		210 mm lang gerade Spitze	
verchromt	Nr. J 40 A	5,30	J 23 A / 8	5,20
brüniert	Nr. J 40 B	4,80	J 23 B / 8	4,65
poliert	Nr. J 40 C	4,60	J 23 C / 8	4,50

Stanzwerkzeuge für Handbetrieb

Lochstanzer 110 E, Satz mit 5 verschiedenen Stanzen für 16/18/20/25 u. 30 mm - Löcher, einschließlich Reibahle, in elegantem Plastiketui, sonst wie Abb. **24,75**

Quadratstanzer 110 D, Satz mit drei verschiedenen Stanzen für 14 x 14, 16 x 16 und 26 x 26 mm - Löcher.
kompl. in stabiler Holzkassette (Abb.) **29,—**

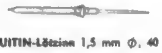
Rekordlocher in der bekannten Ausführung zu Listenpreisen

Prüfschnursatz für Service u. Werkstatt
2 Meßleitungen, Bananenstecker, Prüfspitzen, je 1 Paar isol. Krokoklemmen und blanke Kabelschuhe, Übergangsstücke von 4 mm Ban.-Steckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen **4,95**

„Fern-Kontakt" für Feinlötungen
220 V 30 W. Nur 75 Gramm **9,95**

Lötkolben
„Fern-Spezial"

220 V 60 W, moderne Bauform **7,50**



FLUITIN-Lötzinn 1,5 mm Φ, 40 % Sn, auf Holzspule
Solange Vorrat reicht 1 Kilo-Rolle **9,–**

Zinn-Schlürfer (Tin-Cleaner)
Beschreibung FUNKSCHAU 14/66 **55,–**

Für die Frischhaltung Ihres Autoakkus

Zum Selbstbau eines 12 A - Laders bieten wir an:
Lade- und Heiztrafo im Schutzgehäuse (22x16x12 cm), prim. 0 - 110 - 125 - 160 - 220 - 230 - 240 V, Sek. 0 - 12 - 12,5 - 13 V, 12 - 13 A, 160 VA.
Type NTM 12 Sonderpreis **29,50**
Dazu lieferbar: Entsprechende Zusatzteile für den Ausbau auf 12 V - Lader 12 A, einschließlich Bauanleitung **21,50**
dto. auf 6 V - Lader **25,—**

FACHBÜCHER in großer Auswahl

Prospekt kostenlos erhältlich

RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 66 — SAMMELRUF 2 03 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

Japan-Ersatzteile

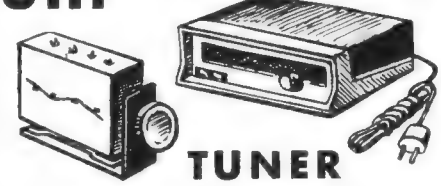
f. Trans.-Rad., äuß. preisg. (Potis, Drehkos, Elkos, Filter, Batt.-Käst., Ohrhörer, Stecker, Buchsen, Antennen usw.) sowie Batt. u. 9-V-Netz-Anschlußger. Preisl. anf.!

5-Röhren-Netzsuper MW

ideales Zweitgerät, leistungsstark, ein echter Preisschlager, St. DM 27.50 + Versandsp., Mengenrabatte. Vertrieb nur an den Fachhandel.

H. MUNZBERG · Import · 1 BERLIN 31
Karlsruher Straße 3 · Telefon 8 87 58 03

UHF KONVERTER



TUNER

Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück **42.–** 3 Stück à **39.–** 10 Stück à **37.–**

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **52.–** 3 Stück à **49.–** 10 Stück à **47.–**

■ **Supervox TC-64,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück **63.–** 3 Stück à **61.–** 10 Stück à **59.–**

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereo-Sendungen durch **ferngesteuerte Antennen**

ALLIANCE (USA) Antennen-Rotoren

■ **Vollautomat U 98** Einführungspreis **168.–**

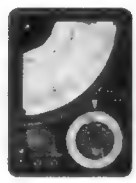
■ **Halbautomat T 12** Einführungspreis **149.–**

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

Präzisions-Vielfach-Meßinstrumente

Modell A 10, 2000 Ohm/Volt
Techn. Daten:
Gleichspannung 10, 50, 250, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 0,5 mA, 25 mA, 250 mA (250 m V); Ohm: 0—10 kΩ, 0—1 MΩ; dB: —20 dB∼, +22 dB, +20 dB∼, +36 dB; F: 0,0001 (100 pF), 0,03 µF, 0,01, 0,6 µF; H: 10, 1000 H; M: 0,1, 100 MΩ; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien. Maße: 130 x 90 x 42 mm
nur **29.50 DM**
Ledertasche = **8.90 DM**



Modell H 62/ 20 000 Ohm/V
Techn. Daten:
Gleichspannung 10, 50, 250, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 1000 V; Gleichstrom: 0—50 µA und 0—250 mA; Ohm: 0—60 kΩ und 0—6 MΩ; Pegel: —20 bis +22 dB.

Maße: 11,5 x 8, 5 x 2,5 cm,

Zubehör: 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien
nur 37.50 DM
Ledertasche = **8.90 DM**

Modell C 60/ 50 000 Ohm/V
Techn. Daten:
Gleichspannung: 5, 25, 100, 250, 500, 1000, 5000 V; Wechselspannung: 5, 25, 100, 250, 500 V; Gleichstrom: 25 µA, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA; Widerstandsmeßbereich: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 100 MΩ; Ohmmeter-Batterie: 1 x 1,5 V, 1 x 22,5 V; dB: —20 dB, +16 dB, +30 dB, +42 dB, +50 dB, +56 dB, +62 dB. **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 2 Batterien.
Mod. C 60 170 x 130 x 75 mm
nur **89.50 DM**
Ledertasche = **12.50 DM**

Merkur-Radio-Versand *1 Berlin 41, Schützenstraße 42, Tel. 72 90 79*

CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

Modell AR-10	**DM 173.60**
Modell AR-22 neues Modell	**DM 216.—**
Modell TR-44	**DM 385.—**
Modell HAM-M	**DM 655.—**

Händler erhalten Rabatte!

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

GANZ NEU!

ORIGINALGRÖSSE

für den EXPORT

ALLEINAGENT für ganz Europa

sucht für nebenabgebildetes, industriemäßig hergestelltes

drahtloses FM-(UKW)-Mikrofon

nur Wiederverkäufer, die gute Auslandsverbindungen haben oder Auslandskundschaft bedienen und an einer Vertretung oder Zusatzvertretung interessiert sind.

EXPORTRABATT bis 60 %

Claus Braun, Japan- u. Hongkong-Import
6 Frankfurt/Main, Beethovenstraße 40, Germany
Telefon 70 10 05, Cable: Braunimpex

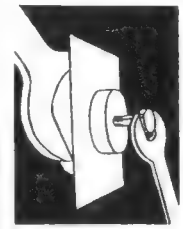
Anfragen von Endverbrauchern zwecklos.
Diese Art von Mikrofonen sind in der Bundesrepublik Deutschland von der Bundespost nicht zugelassen.

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar.
DM 11.— bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399



W. NIEDERMEIER

8 MUNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 5167029

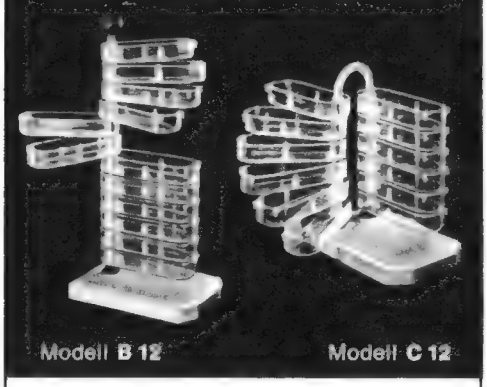
RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

Heinze & Bolek, Großhdlg., 863 Coburg, Postf. 507, T. 09561/4149, Nachn.-Vers.

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Die idealen Werkstattgeräte

Bedeutende Zeitersparnis während der Kleinteile-Montage

Verlangen Sie bitte Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH

Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

Gratis — unverbindlich

übersenden wir Ihnen auf Anforderung unsere umfangreiche Preisliste für.

Fernseh-, Rundfunk-, Phono- Tonband-, Stereo- und Elektrogeräte, Autoradios, Antennen und Zubehör, Foto-Optik, Batterien (auch Japanware)

Keine Nebenkosten

denn wir liefern fracht- und verpackungsfrei — versichert per Expreß und Post.
Jeder Preisliste liegt ein **Gutschein** bei.

JÜRGEN HÖKE — Großhandel, 2 Hamburg 63
Alsterkrugchaussee 578 u. 592, Ruf 599163 u. 505821

1000 Freuden am Hobby und Basteln,

höhere Leistung im Beruf durch technische Literatur über Radio- und Fernsehtechnik, Elektronik, Transistoren, Antennenbau, Stereo, Fernsteuerung, Tonbandgeräte, Datenverarbeitung u. v. a. Katalog 14 kostenlos.

heine **2 Hamburg 50,** Ott. Hauptstr. 9

SURPLUS-MATERIAL für wenig Geld!

US-KW-Empf. BC 342 m. Netzteil 220 V 290.—, US-Flugzeugempf. KW m. Schaltplan ohne Netzteil 80.—, BC 624 KW-Chassis ohne Netzteil 25.—, BC 455 o. N. 30.—, US-Morseübungsgerät m. Hörer 30.—, US-Ocill.-Chassis m. 5 BP 4 ohne Netzteil 250.—, US-Jeep-Sender mit Umf. 6 V 50.—, SIEMENS-LEVEL-Oscillator neu m. Handbuch und Schaltplan kompl. nur 800.—, Siemens-Hörer mit angeb. MICE-Stahlbügel 10.—, RÖHREN einige Beisp. C 3 m 10.—, F 2 a 15.—, 85 A 1 5.—, 18042 9.—, 829 B 28.—, 807 5.—, 814 5.—, 2 C 40 15.—, 2 K 45 15.— u. a. m. Röhrenliste gegen Voreinsendung 0.40 DM.

WILH. J. THEIS, Röhrengroßhandlung — Amateurversand
62 Wiesbaden, Thomaestr. 1, Tel. 37 83 25, Geisbergstr. 16, Tel. 2 50 10

Mobile Messungen Notstromversorgung

kein Problem mehr mit unseren, seit mehr als 4 Jahren in der Praxis bewährten

statischen Wechselrichtern

mit Sinus-Ausgang

Besondere Merkmale: Hohe Frequenzgenauigkeit (1‰) und gute Konstanz der Ausgangsspannung (± 2%), geringer Klirrfaktor (< 5%). Kurzschluß-, Überlast- und verpolungssicher. Hohe Betriebssicherheit, volltransistorisiert, wartungsfrei.

Fordern Sie mit Angaben der gewünschten Spannungen, Leistungen und Frequenzen unsere Angebote.

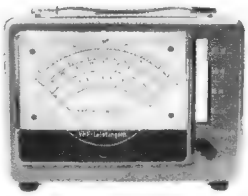
SADOWSKI & CO.
7301 Berkheim-Eßlingen, Postfach, Tel. 07 11/3 45 24

Zum Tauchlöten Lötzinn »oxydfrei«

.. als Flux Kolophonium-Löttinktur Nr. 400

Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

STANNOL-LÖTMITTEL FABRIK



NEU!

VHF 60 W

(Leistungsmesser und Anpassungszeiger)

DM 339.–

Technische Daten:

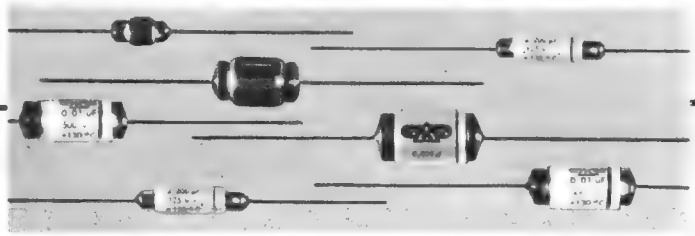
Meßbereiche	0—60 W 0—30 W 0—15 W (Auf Wunsch können auch andere Meßbereiche gewählt werden.)
Rücklauf bei Mindestvorlauf von 15 W	0—100 %
Frequenzbereich	30—200 MHz
Frequenzgang der Anzeige	5
Wellenwiderstand	50, 60, 75 Ω (nach Wunsch)

Bitte Prospekt anfordern!

electronica 66 — Halle 7 — Stand 7136

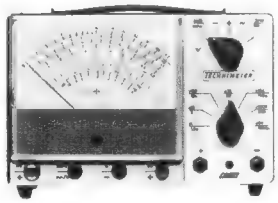
SELL & STEMMLER
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 722403

Kondensatoren
MILLIONENFACH
bewährt



KUNSTFOLIEN-
KONDENSATOREN
für Rundfunk-Fernseh-Entstörtechnik

R. BÖGELSBACHER KG
Spezial-Herstellung von Kondensatoren
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN
Telefon: Herbolzheim 313



Technimeter - 50 Meg

Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter

DM 299.— (ohne Zubehör)

Dieses neue netzunabhängige Gerät ist in zwei Ausführungen lieferbar:

Modell BRV-10 Eingangswiderstand 10 MΩ
Modell BRV-50 Eingangswiderstand 50 MΩ

36 Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche für Gleich-, Wechsel-, eff--, ss--, HF-Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen.

Bitte fordern Sie kostenlos das Datenblatt 100 oder die komplette Bedienungsanleitung mit Schaltplänen zum Preise von DM 4.80 an. Im Bestellfalle erfolgt Verrechnung.

electronica 66 — Halle 7 — Stand 7136

SELL & STEMMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 72 24 03

HELATON

Lautsprecher

rund und oval

in Serien und Spezialfertigung.
Reparaturen aller Systeme.

Helaton Lautsprecher Joh. Michalski
783 Emmendingen / Baden, Karl-Friedrich-Straße 15, Telefon (0 76 41) 95 38

Unser Sonderangebot für Sie!

Hochwertige VHF- und UHF-Antennen, Weichen (auch für extreme Kopplungswünsche), Empfänger-Anschlußkabel, Koaxial-Kabel und Zubehörmaterial.

TELO

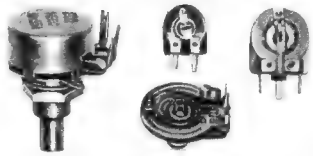
Bitte fordern Sie Sonderliste 67 an.
Antennenfabrik GmbH & Co. KG, 2351 Trappenkamp, Postf. 20

RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 96	2.35	ECC 81	2.40	ECL 82	3.15	EL 41	2.95	PCC 88	4.35	PL 82	2.80
DY 80	2.45	ECC 82	2.10	EF 80	1.95	EL 84	2.10	PCF 80	3.10	PL 83	2.80
DY 86	2.70	ECC 83	2.15	EF 85	2.15	EL 95	2.55	PCF 82	2.85	PL 84	2.70
EAA 91	1.55	ECC 85	2.50	EF 86	2.80	EY 86	2.60	PCL 82	3.30	PY 81	2.35
EABC80	2.35	ECH 81	2.40	EF 89	2.20	PABC80	2.70	PCL 84	3.45	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	ECH 84	3.30	EF 183	3.—	PC 86	4.35	PL 36	4.55	PY 88	3.45
EC 92	2.10	ECL 80	3.—	EF 184	3.—	PC 92	2.20	PL 81	3.15	6 AC 7	1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36



HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Verlangen Sie Prospekte!

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Sendegerät SOMMERKAMP, fabrikneu!

FL 100 B statt DM 1295.— jetzt DM 1145.—

Johnson-Messenger 5-Kanal-Gerät, fabrikneu

110 V + 12 V, komplett mit Mikrofon DM 720.—

BERLIN-WIEN
(Import-Export)
Handelsgesellschaft mbH

1 Berlin 12
Hardenbergstraße 29c
Tel. 13 40 06 — 13 27 63

KROHA Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 40

Höchste Zuverlässigkeit durch elektrische Sicherung. Vielfältige Möglichkeiten zur Klangbeeinflussung. Ein Jahr Garantie.

Technische Daten: Nennleistung 2 x 20 Watt
Klirrfaktor bei 2 x 20 Watt kleiner 1 % von 20 Hz...20 kHz
Klirrfaktor bei 2 x 16 Watt kleiner 0,2 % von 20 Hz...20 kHz
Leistungsfrequenzgang 10 Hz...50 kHz

Gebundener Preis **DM 895.—**

Lieferung dieser Verstärker nur über den Fachhandel.
Wir übersenden Ihnen gern unser Prospektmaterial.

KROHA elektronische Geräte Plochingen
Werksvertrieb: Reinhold Hittler, 7303 Neuhausen, Postfach 51
Telefon 0 71 58 / 85 97, Telex 7-22 195

Aus einer Konkursmasse, zu einmaligen Bedingungen:

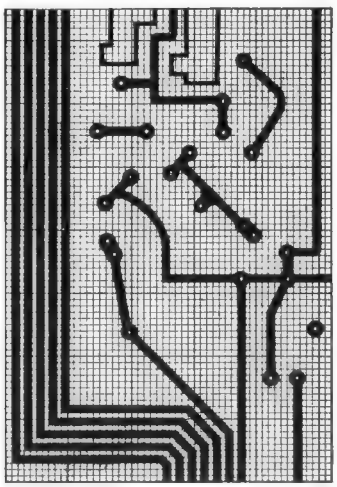
Sender-Empfänger (Funkanlage) 27,12 MHz zur ferngesteuerten Auslösung eines Signals bis max. 500 m Entfernung. Geeignet als Garagentoröffner, Ferneinschaltgerät, Alarmanlage, Funkfernsteuerung usw.

Empfänger: 180 x 120 x 60 mm für Netzanschluß 220 V, mit Notstromakku, Empfindlichkeit 5 µV bis zur Signalauslösung. Doppelt verschlüsselt, extrem störsicher.

Sender: Westentaschenformat (75 x 50 x 20 mm), formschönes Ledergehäuse, mit Nickel-Cadmium-Akku, kann mittels Ladekabel am Empfänger geladen werden, 100 mW Ausgangsleistung, kann unsichtbar getragen werden.

Sender, Empfänger mit eingeb. N-C-Akkus und Ladekabeln, neu, DM 195.— komplett mit Schaltbild.

Anfragen unter Nr. 5535 M an den Franzis-Verlag.



Zuschnitte aus

kupferkaschiertem Hartpapier zu sehr günstigen Preisen

35 µ Cu-Auflage, Plattenstärke 1,5 mm winkelig geschnitten, sauber entgratet.

Weltbekanntes, deutsches Markenfabrikat. Ständig lagermäßig:

250 x 250 mm	160 x 100 mm
340 x 160 mm	150 x 100 mm
200 x 180 mm	200 x 68 mm
250 x 90 mm	125 x 125 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage.

CHEMIKALIENSATZ zur Herstellung gedruckter Schaltungen nach neu entwickeltem Verfahren.

Fordern Sie unser Angebot an:
HG. u. P. Schukat, Verkaufsorganisation
4019 Monheim/Rheinl., Krischer Str. 27
Telefon (0 21 73) – 21 66 –

Alu-Schilder

in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen

Mit **AS-ALU®** — der fotobeschichteten Aluminiumplatte — denkbar einfachste Herstellung von einzelnen Metallschildern in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, lichtecht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10w, Telefon 2 38 30
Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr. 16

Fernseh-Antennen direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
Corner X	25.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	25.—

1. Programm

6 Elemente	14.—
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—

Auto-Antennen

verschließbar für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50
Sonderl. 1,40 m	20.—

Antennenweichen

Ant. 240 Ω Einb.	4.90
Gef. 240 Ω	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω	5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.—
Kaminbänder	9.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND

8771 Kredenbach
Kreis Marktheidenfeld
Telefon 0 93 94 / 2 75

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

Gelegenheit! Beckman-Digitalzähler!

Modell 7370 H, 0-10 MHz, einschl. Verstärker 7570 H, mit Einschüben für 10-1000 MHz in bestem Zustand preisgünstig zu verkaufen!

Anfragen richten Sie bitte unter Nr. 5531 G an die Funkschau, Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern

ZARS

1 Berlin 11
Postfach 54

Siemens Multizet A-V-Ω m. Tasche, neu = 100.— Telefu.Allw.-Empf. E 103 = 250.—; BC 191 = 100.— BC 695 = 45.—; Siemens Fernschreiber = 200.—; Lorenz Blattschr. = 200.—; Hochsp.-Prüftrafo bis 1000 V, neu = 100.—; Hochsp.-Trafo 220/2300 V = 60.—; Spez.-Röhren auf Anfrage.

ROSENKRANZ, 61 Darmstadt, Im Güterbahnhof

Hochspannungs-Prüfgeräte bis 5 kV

SADOWSKI & CO.
7301 Berkheim-Eßlingen

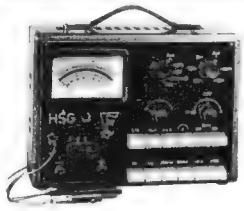
Wir verkaufen: 1 Ringkern-Wickelmasch. Fabr.: Froizheim & Rudert für Drähte bis max. 2 mm
Die Maschine ist fast neuwertig.
Kaufpreis DM 5080.—, Verkaufspreis ca. DM 1500.—

5 Aumann-Lagen-Wickelmaschinen, Typ: WML für Drähte 0,05 bis 1,2 mm
Die Maschinen sind in gutem Zustand.
Verkaufspreis ca. DM 500.— das Stück

Die Maschinen können jederzeit besichtigt werden.

K. F. Schwarz, 67 Ludwigshafen, Bruchwiesenstr. 23/25
Telefon 06 21/5 75 73 oder 06 21/57 32 46

Halbleiter - Service - Gerät HSG



NEU!
Verbessertes Modell
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Narrensichere Bedienung für jedermann
Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel

55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 60 44/45

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀,	netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ⌀,	netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀,	netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ⌀,	netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+II,	netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Kennen Sie schon die interessanten Arlt-Angebote? Hier ein kurzer Auszug aus unserem Elko-Angebot:

Kapazität µF	Spannung V	Katalog-Nr.	Nettopreis bei Abnahme von 10—49 Stück	50—99 Stück	100—249 Stück	ab 250 Stück
1	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
2	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
5	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
10	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
25	12/15	0,60	0,52	0,45	0,40	0,37
50	12/15	0,60	0,47	0,40	0,36	0,33
100	12/15	0,60	0,51	0,44	0,39	0,37
250	12/15	0,70	0,61	0,52	0,50	0,43
500	12/15	1,30	1,14	0,98	0,87	0,82
1000	12/15	1,60	1,33	1,14	1,02	0,95
1	30/35	0,60	0,48	0,42	0,37	0,35
2	30/35	0,60	0,48	0,42	0,37	0,35
5	30/35	0,60	0,47	0,41	0,36	0,33
10	30/35	0,60	0,47	0,41	0,36	0,33
25	30/35	0,70	0,47	0,41	0,36	0,33
50	30/35	0,70	0,52	0,45	0,40	0,38
100	30/35	0,70	0,57	0,49	0,44	0,41
250	30/35	1,50	1,26	1,14	1,02	0,95
500	30/35	1,70	1,44	1,23	1,10	1,03
1000	30/35	2,10	1,82	1,56	1,39	1,30
10	70/80	0,70	0,50	0,43	0,38	0,36
25	70/80	0,75	0,56	0,48	0,43	0,40
50	70/80	1,50	1,30	1,11	0,99	0,93
100	70/80	1,60	1,33	1,14	1,02	0,95
250	70/80	2,20	1,87	1,61	1,43	1,34
500	70/80	3,20	2,77	2,37	2,11	1,90

Alle Angebote selbstverständlich aus neuester Fertigung und in kleinsten Abmessungen.

Arlt - Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 373 36, Tel. 8 00 01, Telex 08-587 343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225
Postsch. Berlin-W 197 37, Tel. 68 11 04, Telex 01-83 439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 401 03, Telefon 62 44 73

Direkt vom Hersteller

1. Programm
4 El. 8.– 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.–
2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.–
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunststf. 26.80
Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.–
UKW-Stereo-Antennen
Dipol 7.60 5 El. 21.20
2 El. 12.– 8 El. 33.60
4 El. 19.20
Auto-Versenk-Antennen abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50
Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.–
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80
Transistorverstärker
UHF 9-12 dB Gew. 59.–
VHF 14 dB Gew. 49.–
Kabel u. Zubeh. auß. günstig

WALTER-Antennen
435 Recklinghausen 6
Schulstr. 34, Ruf (0 2361) 23014

Welches Unternehmen, das hochempfindliche Mikrophone und entsprechende Verstärker herstellt, ist interessiert, für die Vielzahl von

Kehlkopflosen

ein Gerät zu konstruieren, das Flüstersprache am Mund auf Umgangssprache verstärkt.

Setzen Sie sich bitte in Verbindung mit DR. BRAU, Facharzt für Hals, Nase, Ohren 73 Eßlingen, Neckarstraße 21

UHF-npn-Silizium-Transistor Typ 40235

Verstärkungs-Bandbreiteprodukt: 1,2 GHz
Rauschzahl: ≤ 4 dB / 500 MHz
Stromverstärkung: ≈ 80
UHF-Leistungsverstärkung: > 15 dB
V ceo: 35 V I c max: 50 mA P t: 180 mW
Preis: 1 Stück 4.90 DM 10 Stück 4.30 DM

helmut bensch, elektronik, 548 remagen, bachstr. 27

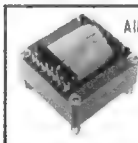
NEU IN BIELEFELD, OBERNSTRASSE 49

Rundfunk-Fernseh-Bauteile-Zentrale

Bauteile-Katalog anfordern!

Groß-, Einzel- und Versandhandel
Michael Schwanke

Spezialgeschäft für Funkamateure, Radio-Bastler.



Alle **Transformatoren** für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

Habermann
7891 Unterlauchringen

Die neue, praktische, nur 6,5 cm große
Tonband-Endlos-Spule
spielt endlos 2 x 2 bis 2 x 5 Min. bei 9,5 cm/sek. Interessant für alle Tonbandbesitzer, Tonjäger, KW-Amateure, Sprachunterricht, Schulen, Werbezwecke, Schaufenster-Reklame und vieles andere. Musterspule DM 9.50. Leerspule z. Selbstbewickeln DM 6.50. Endlosspule in Archiv-Kassette DM 12.50.
Neu! SWINGER die neue Polaroid-**Sofortbild-Kamera.** in 10 Sekunden ist das Bild fertig. Preis DM 79.95. Schwarzweißfilm für 8 Aufnahmen DM 7.95.
Monitor-Spezialbau, 7271 Walddorf

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Transistoren und Dioden

aus Industrie-Überbeständen laufend zu kaufen gesucht.

Angeb. unt. Nr. 5558 L

FERNSEH-ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.–
3 Elemente	28.–
4 Elemente	34.–
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	13.90
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	15.90
16 Elemente	19.80
22 Elemente	25.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.–	14 dB 23.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.–
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.54

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

Soeben eingetroffen:
9-V-Batt. 006 P, beste Qualität, fabrikfrisch
100 Stück DM 58.–
500 Stück DM 275.–
1000 Stück DM 530.–
Sofortig. Nachn.-Vers.

HANS J. KAISER
Import-Export
69 Heidelberg
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

Gelegenheit!
Geldspielautomaten zum Ausschlachten!
Inhalt: 60-W-Motor mit Getriebe u. Schaltwalze; 6-Volt-Trafo; Relais; Stecker; Störschutz etc. Gehäuse als Werkzeugschrank! **DM 59.–**
Dipl.-Ing. H. Wallfass
405 Mönchengladbach
Lichthof 5

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

WIDERSTÄNDE
0,1-2 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS Trans. AF 139
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
5.75 5.40 5.10 4.75
TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 36 2 6

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!
Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

Angebot
1 Video-Recorder, neu, bill. z. verk., 2 Revox-Tonbandgeräte G 36, 1 Fisher, Verst. X 1000, 1 Philips-Kamera, komplett, 1 Braun-Laufwerk PS 52.

J. Deetjen
455 Bramsche
Brückenort 23, Tel. 5 27

Vielfachmeßgeräte
H 62, 20 kΩ/V 35.–
CT-500, 20 kΩ/V 45.–
CT-300, 30 kΩ/V 55.–
Röh-Volt K-142 139.75
GELOSO-Funkbauteile
Liste anfordern!

FERRING
42 Oberhausen
Franzenkamp 21

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Elektr. Einbauuhrwerke
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V Zentral-Sek. 100% ganggenau DM 16.50. Batt.-Werk 1,5 V 7steinig DM 22.50. Batt.-Werk 1,5 V, 4steinig, Motoraufzug u. Sek. DM 29.50 Pass. Zeiger-Satz —.80. Nachn. m. Rückgaberecht
Karl Herrmann
8034 Germering, Postf. 32

Preiswerte
Tonbänder
und Schallplatten
liefert

ELEKTRONIK-LABOR
491 Lage, Postfach 232
Preisl. F 2 anfordern!

Sprechfunkgeräte GENERAL TG 103 A
11 Transistoren, mit FTZ-Nr. K-388/62, pro Paar netto DM **275.–**
Sofortiger Nachnahmeversand
Hans J. Kaiser
59 Heidelberg
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

Transformatoren
einzeln und in Serien fertigt für Sie

Transformatorenbau
Adolf Kroha
7311 Weiler/Fils
Bergstraße 147

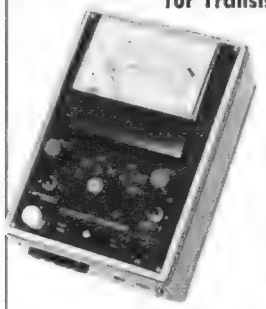
Spezial-Geschäft für FUNKANLAGEN

Vertragshändler führender Hersteller, beste Verträge, kompl. Programm, sehr hohe Rendite, aus Gesundheitsgründen zu verkaufen. Erforderliches Kapital 35 000 DM.

Angebote unt. Nr. 90804 an Werbeagentur Sarag 66 Saarbrücken, Postfach 327

Neu Halbleiter-Prüfgerät HST 1

für Transistoren, Dioden, Gleichrichter, Widerstände



Bei jeder Messung stellt sich ein Kennlinienpunkt ein, dessen Meßgrößen (Spannung, Strom, Gleichstromwiderstand) auf 3 übereinander angeordneten Skalen direkt ablesbar sind. Stromverstärkung B: 0...1200, Sperrströme I_{CES}, I_{CEO}. Sofortige Aussage über: Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN. Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf.

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an.

EUGEN LEHMANN
Elektronische Meßgeräte
6784 Thaleischweiler/Pf., Ruf 06334/267

Lehmann electronic

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

Wir suchen zum 1. Januar 1967 oder später für unsere Geräteproduktion in Frankfurt(M)-Griesheim

Rundfunkmechaniker-Meister

als Leiter dieser Abteilung, der möglichst in der Fertigung von elektromechanischen Geräten tätig war.

Die ausbaufähige Position erfordert einen energischen und mit der Personalanleitung vertrauten Mitarbeiter.

Bitte rufen Sie uns an. Wir werden dann einen Besprechungstermin vereinbaren.

LAUX

Gesellschaften, 6 Frankfurt (M), Sandgasse 6
Telefon 28 84 41, Apparat 26

Kundendienstfahrer
(36, verh.), bisher in der FS-Branche vielseitig tätig, möchte sich auf die FS-Reparaturtechnik spezialisieren. Gutes Fernsehtechniker-Zwischenzeugnis vorhanden.
Möglichst Raum Frankfurt-Hanau-Offenbach. 5-Tagewoche
Ausführliche Angebote unter Nr. 5560 N erbeten.

Ingenieur (Nachrichtentechnik)

32, mit langjähriger Erfahrung in der Entwicklung kommerzieller Nachrichtengeräte, spezielle Halbleiterkenntnisse, perf. Englisch, z. Z. Leiter einer Entwicklungsgruppe in namhaftem Industriebetrieb, möchte sich verändern. Leitende Stellung mit entsprechender Dotierung Bedingung. Keine Unterhaltungselektronik! Berlin oder Süddeutschl. bevorzugt. Angeb. unter 5528 D an die Funkschau.

Elektroniker, (24 J.), verh., Führersch. Kl. 3, m. Laborerfahr. in der Digital-Analog-Impulstechnik, Programmierkenntn. IBM 1401, sucht inter. Wirkungskr., Raum Köln-Wuppertal bevorzugt, Wohnung angen. Angeb. m. Gehaltsang. werden erbet. unt. Nr. 5533 K

Radio- und FS-Techniker-Meister (beste Zeugnisse) mit Interesse und Kenntnisse in der Elektronik (Strahlenmeßtechnik und Digitalzähler) und Datenverarbeitung (Programmierkenntn. IBM 1401), Erfahrung in Arbeitsvorbereitung und Einkauf sowie Entwurf und Herstellung von gedruckten Schaltungen — derzeit selbständig — möchte sich zum 1. 1. 1967 verändern. Auch mit Reisetätigkeit. (Raum München bevorzugt.)

Angebote mit Gehaltsangaben u. evtl. Wohnung an den Franzis-Verlag unter Nr. 5527 C erbeten.

TECHNIKER/INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieure (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- u. Kombi-Unterricht* nach der bewährten Lehrmethode Kamprath (Lehrtätigkeit seit 1908). Es bietet sich Ihnen ein vollgültiger Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur *		Prüfungsvorbereitung *		Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau *	☐ Kfz.-Technik	☐ Handw.-Meister	☐ Kfz.-Mechaniker	☐ Betriebswirt	☐ Einkaufsleiter
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung *	☐ Metall/Kfz.	☐ Radio-Fernsehmech	☐ Management	☐ Einkaufssachbearb
☐ Elektrotechnik *	☐ Gas/Wass.-Technik	☐ Elektro/Bau	☐ Starkstromelektrik.	☐ Programmierer	☐ Verkaufsleiter
☐ Nachrichtentechnik	☐ Chemotechnik *	☐ Gas/Wasser	☐ Elektronik-Mech.	☐ Tabellierer	☐ Verkaufssachbearb.
☐ Elektronik *	☐ Vorrichtungsbau	☐ Heizung/Lüftung	☐ Werkzeugmacher	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Personalleiter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Fertigungstechnik	☐ Industriemeister	☐ Masch.-Schlosser	☐ Buchhalter	☐ Werbeleiter/Texter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik			☐ Kostenrechner	☐ Werbefachmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik	**300** Lehrfächer		☐ Sekretärin	☐ Verlagskaufmann
				☐ Korrespondent	☐ Werbekaufmann
☐ Bauzeichner	☐ Wirtsch.-Ingenieur	☐ **Abitur (ext.)**	☐ Fotografie	☐ Industriekaufm.	☐ Techn. Kaufmann
☐ Polier	☐ Hochbaustatiker	☐ Mittl. Reife (ext.)	☐ Grafiker	☐ Großhandelskaufm.	☐ Maschinenschreib.
☐ Techn. Zeichner	☐ Techn. Betriebsw.	☐ Deutsch	☐ Innenarchitekt	☐ Außenhandelskfm.	☐ Handelsvertreter
☐ Konstrukteur	☐ Refamann	☐ Englisch/Franz.	☐ Schriftsteller	☐ Einzelhandelskfm.	☐ Stenogr.
☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Architekt	☐ Mathematik	☐ Steuerbevollm.	☐ Fremdenverkehr	☐ Bürokfm.

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. S 10

SGD

Suchen Sie einen Außendienst-Mitarbeiter?

In Norddeutschland beim Großhandel und Ela-Betrieben eingeführter Vertreter, guter Kontakter und Verkäufer, 39 Jahre, sucht für bald neuen Wirkungskreis. Freundliche Zuschriften u. Nr. 5534 L

Ingenieur für Funkwesen

31 Jahre, mit mehrjähriger Entwicklertätigkeit auf den Gebieten Rundfunk, Fernsehen, Stereofonie, sowie Erfahrungen im Sender-Meß- u. Betriebsdienst, sucht neuen Wirkungskreis in verantwortungsvoller Position bei Sender od. Industrie.

Angebote erbeten unter Nr. 5530 F an den Verlag.

Masch. • KFZ
Elektr. • Bau

Meister 6
Techniker 8
Konstrukteur 12
Ing.-Wissensch.
24 Monate

Aufstieg für Facharbeiter

TECHNIKUM
516 Düren - Rheinland

Aufbaustudium, Prosp. anf., Anmeldg. jetzt, Beg.: Nov. April, Juli

---

Radio - Fernsehtechniker-Meister

15 Jahre Berufserfahrung in allgem. und Unterhaltungselektronik, 33 Jahre, verh., sucht sich in expon. Position in kleinen/mittleren Fertigungsbetrieb, Großhandel, Werksvertretung, größeres Einzelhandelsunternehmen oder ähnl., zu verändern. Wohnungsbeschaffung müßte gesichert sein. Bitte ausführliche Zuschriften unter Nr. 5562 Q

Studierende des ITL-Fachlehrinstituts Weiler im Allgäu folgen aufmerksam den interessanten Erläuterungen eines Fach-Lehrers. Wieder ein nutzbringender Vortrag aus der Praxis für die Praxis! Studienfahrten zu namhaften Firmen in Süddeutschland, in der Schweiz und in Österreich ergänzen diese Fachausbildung. Das Sommer- und Wintersportgebiet des Allgäus und des nahen Bodensees bieten viele Möglichkeiten der Entspannung und des gesunden Ausgleichs zum Studium. Wollen auch Sie mit dabei sein?

Wenn auch Sie vorwärts kommen wollen im Leben und Vorsorge treffen für die Zukunft, dann verlangen Sie noch heute vom ITL-Fachlehrinstitut, 8999 Weiler im Allgäu, das Studienprogramm FS/42 über die

Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Ausbildung

Industrie und staatliche Stellen wenden sich immer wieder mit der Frage nach ausgebildeten Technikern und Ingenieuren an uns

Gutschein

bitte ausschneiden und einsenden oder schreiben Sie eine Postkarte

Facharbeiter werden Techniker und Ingenieure

Ausbildung

- **im Tagesunterricht im Institut oder**
- **im Fernunterricht mit Seminarabschluß**

wenn Sie eine berufsbegleitende Ausbildung bevorzugen. Wahlweise mit oder ohne staatliche Prüfung

in den Fachrichtungen

- **Funktechnik**
- **Elektrotechnik**
- **Elektronik**
- **Betriebstechnik**
- **Wirtschaftstechnik**
- **Datenverarbeitung***

* Praktikum an Datenverarbeitungsmaschinen wird ermöglicht)

An das **ITL** Abt. FS/42
Ingenieur- und Techniker-Fachlehrinstitut
8999 Weiler im Allgäu ☎ 08387 - 470

Ich bitte um ein kostenloses Lehrprogramm
für die Fachrichtung: _____
Name: _____
Wohnort: ( ) _____
Straße: _____

Entwicklung

Rundfunk
Autosuper
Fernsehen
Tonband
Elektronik

Wir suchen noch einige qualifizierte

Ingenieure
Konstrukteure
Techniker

mit Berufserfahrung. Bitte sprechen Sie mit unserer Personalabteilung über Ihren Arbeitsplatz und persönliche Fragen wie Wohnung und Umzug.
Vertrauliche Behandlung ist selbstverständlich.

GRUNDIG

Personalleitung
851 Fürth/Bayern
Kurgartenstraße 33-37
Telefon 0911/76621

NCR

sucht für die technische Wartung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

Ingenieure (HTL)
Techniker
Elektroniker

Spezialausbildung an unseren werkseigenen Schulen im In- und Ausland bei vollem Gehalt und Spesen.

Näheres über diese interessante wie vielseitige Tätigkeit erfahren Sie durch

NATIONAL REGISTRIERKASSEN GMBH
Technischer Kundendienst FS
89 Augsburg 2, Postfach, Telefon 08 21/4 08 53 61

Werksvertretung gesucht

Die JMPERIAL Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH, Osterode/Harz, hat die Gebietsvertretung für den Raum Niedersachsen neu zu besetzen. Dazu wird eine im Rundfunk- und Fernseh-Fachhandel eingeführte

Werksvertretung

gesucht. Gedacht ist an eine Firma, möglichst mit Sitz in Hannover, mit ausgedehnter Vertriebsorganisation und Servicewerkstatt.

Schreiben Sie bitte an die
JMPERIAL Vertriebsleitung, 334 Wolfenbüttel
Kuba-Haus, Postfach 360, Telefon 0 53 31/45 11

JMPERIAL
RUNDFUNK- UND FERNSEHWERKE
WOLFENBÜTTEL
KUBA-HAUS TEL. 4511

IBM
Datenverarbeitungsanlagen
Schreib- und
Abrechnungssysteme

Ingenieur und Techniker

der Elektrotechnik, Elektronik, Nachrichtentechnik oder verwandter Fachrichtungen

als Technische Lehrer für Datenverarbeitungsanlagen

Hätten Sie Freude daran, andere Menschen — Kundendienst-Techniker und Kundendienst-Ingenieure — zu unterrichten? (Auch wenn Sie es vorher nicht getan haben!)
Möchten Sie immer die neuesten Techniken der Datenverarbeitung kennenlernen? Suchen Sie einen ausbaufähigen Beruf mit Zukunft? Möchten Sie Ihre Kenntnisse der englischen Sprache verbessern?

Dann kommen Sie zu uns, um nach verhältnismäßig kurzer Ausbildung und Einarbeitungszeit die interessante Aufgabe eines Technischen Lehrers zu übernehmen. Dazu bilden wir Sie bei vollem Gehalt aus.
Voraussetzungen: Abgeschlossenes HTL-Studium oder Abschluß einer anerkannten Techniker-Schule, englische Sprachkenntnisse (Grundkenntnisse). Alter: 23 - 33 Jahre.

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH.
Personalplanung TATL 1
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 266

SPINNER

Durch die laufende Vergrößerung unserer Firma stellen wir ein:

Elektronik-Fachmann

auch geübten

Rundfunkmechanikermeister

für die Leitung der Fertigung von Kleinserien elektronischer Meßgeräte sowie einen Fachmann für die Fertigung und Überwachung von elektron. Einrichtungen, Steuerungen usw. für die eigene Fabrikation.

Interessante, abwechslungsreiche Tätigkeit bei bester Bezahlung.

Bewerbungen erbeten an

Dr.-Ing. Georg Spinner
Elektro-phys. Geräte GmbH
8 München 2, Erzgießereistr. 33

Wir suchen
im Rahmen der Erweiterung
unseres Betriebes einen

Rundfunk- und Fernseh-Meister

als technischen Leiter.

Es handelt sich um eine absolut selbständige Dauerstellung, die eine zuverlässige und verantwortungsvolle Persönlichkeit mit Eigeninitiative und Erfahrung in der Menschenführung erfordert.

Wir bieten ein der Stellung angemessenes Gehalt, Wohnung kann gestellt werden.

Auch junge Meister finden in unserem modern und rationell eingerichteten Betrieb alle Voraussetzungen für einen erfolgreichen Aufbau ihrer Existenz.

Radio-Fernseh-Fachgeschäft Hans Morla

517 Jülich
Große Rurstraße 5 Telefon 23 69

5171 Welldorf Krs. Jülich
Bahnhofstraße 4a Telefon 3 93

Blaupunkt ist mit fast 9000 Beschäftigten einer der größten und bedeutendsten Autoradio-, Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller Deutschlands. Viele Millionen Autoradios zeugen von der hervorragenden Qualität unserer Erzeugnisse.

Für den weiteren Ausbau unserer Kundendienstorganisation und Laboratorien suchen wir tüchtige Rundfunk- und Fernsehtechniker.

Kundendienst-Techniker

Sein Aufgabengebiet umfaßt den Service unserer Erzeugnisse sowie die Beratung von Kunden in technischen Fragen. Offene Stellen haben wir in unseren Verkaufsbüros

Augsburg	Köln
Berlin	Essen
Bielefeld	Mannheim
Frankfurt	Nürnberg

Werkstattleiter

für unser Verkaufsbüro Berlin. Er soll aufgrund seiner Erfahrungen und Kenntnisse vielseitig einsetzbar sein und nicht nur dafür Sorge tragen, daß die Werkstattaufträge bestmöglich erledigt werden, sondern er soll auch durch fachmännische Beratung unserer Kunden die verkäuferischen Bemühungen des Verkaufspersonals unterstützen. Darüber hinaus soll er unsere Erzeugnisse auf dem Markt beobachten und den technischen Nachwuchs schulen.

Labortechniker

Sie werden je nach ihrer Befähigung zur Unterstützung der Entwicklungs-Ingenieure oder auch für selbständige Entwicklungsarbeiten eingesetzt.

Voraussetzungen sind Reparaturpraxis und umfassende theoretische Kenntnisse auf den Gebieten der Rundfunk- und (oder) Fernsehtechnik.

Bewerbungen erbitten wir mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an unsere Personalabteilung in Hildesheim.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH, Personalabteilung
3200 Hildesheim
Robert-Bosch-Straße 200, Postfach

Blaupunkt

BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Welcher sportbegeisterte, ledige

Rundfunk- und Fernsehtechniker

möchte im schönen Tirol (Österreich) arbeiten. Interessenten wollen bitte einen kurzen Lebenslauf mit Bild sowie Forderungen unter „TIROL" Nr. 5465 E an FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach, senden.

Fernseh-Fachgeschäft in Heilbronn sucht für seine Meister-Werkstätte einen

WERKSTATTLEITER

mit Meisterprüfung. Leistungsgehalt, freie Samstage, Wohnung.

Bewerbung unter Nr. 5532 H a. d. Verlag.

Zur selbständ. Führung unserer Werkstatt in Weil/Rh., mit Lehrlingsausbildung, suchen wir zum 1. 1. 1967

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

außerdem für sofort oder später in unsere Werkstatt in Zell/Wiesental (Schwarzwald)

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit guten Kenntn. i. d. Fernsehrep. (kein Antennenb.!).

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet **Funk- und Fernsehberater RADIO-MAYER KG** 7867 Zell/Wiesental, Postfach 28, Telefon (0 76 25)/5 04

Suche zum baldigen Eintritt versierten

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

zur Leitung meiner modern einger. Werkstatt. Biete: angenehme Dauerstellung u. Spitzengehalt. Möbliertes Zimmer oder 3-Zimmerwohnung mit Heizung kann sofort bezogen werden.

Radio Hellwig
563 Remscheid, Blumenstraße 6, Telefon 4 30 53

Elektro-Rundfunk-Großhandlung sucht im Raume Nordbaden zur Führung ihrer Kundendienst- und Lehrwerkstätte

jüngeren, tüchtigen Rundfunk- und Fernsehmeister

per 1. April 1967 in Dauerstellung (Lebensstellung).
Desgleichen wird in gute Dauerstellung für Filialbetrieb zur Führung einer Kundendienst-Werkstätte, jüngerer **Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker** per 1. 1. 1967 gesucht.
Angebote unter Nr. 5529 E

Generalvertretung der Firma Fritz Schwarzer GmbH, München, und des Röntgenwerkes F. Hofmann GmbH, Erlangen, sucht sofort oder später

Rundfunk-Fernsehtechniker
oder Ingenieur

für Wartung und Reparatur medizinischer Verstärker-Geräte im Raume Hessen. Gute Grundlagenkenntnisse der elektronischen Schalttechnik erforderlich.

Die vielseitige Tätigkeit verlangt gute Allgemeinbildung sowie Verantwortungsbewußtsein für die übertragenen Aufgaben in selbständiger Position.

Zeitgemäße Bezahlung, zusätzliche Reisespesen, 5-Tage-Woche, PKW- oder km-Geld, Teilnahme an Werkaufenthalt und Fortbildungskursen, Stationierung in Frankfurt, später auch in Gießen möglich.

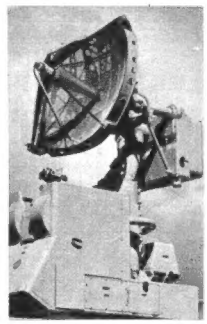
Reichen Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen ein für:

1. Wartung und Reparatur (wie oben beschrieben),

2. wie oben, jedoch mit Interesse an technischer Beratung unseres ärztlichen Kundenkreises und Verkaufstätigkeit.

KURT PFEIFFER
Röntgen- und elektromedizinische Apparate
6 FRANKFURT-S, GARTENSTRASSE 114
Telefon 62 10 31 / 62 10 32

RADARLEIT



sucht

für den weiteren Ausbau junge, vorwärtsstrebende Menschen der Technik, die bei unseren vielseitigen und interessanten Aufgaben im Service an Radar- und Rechenanlagen mitwirken möchten.

Wir erwarten von Ihnen — fachliche Qualifikation vorausgesetzt — Verantwortungsfreudigkeit und Pflichtbewußtsein.

Wir bieten Ihnen als

Radio- und Fernsehtechniker und Elektromechaniker
mit elektronischen Kenntnissen

eine abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit und erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten. Ihrer Servicetätigkeit geht eine gründliche spezielle Einarbeitung — evtl. im Ausland — voraus. Diese umfassende Schulung vermittelt Ihnen das Rüstzeug, um die an Sie gestellten Anforderungen zu erfüllen.

Bitte, setzen Sie sich schriftlich oder telefonisch mit uns in Verbindung.

PHILIPS

RADARLEIT GMBH
2 Hamburg 1 — Mönckebergstraße 7 — (Philips-Haus)
Telefon 33 92 21, Apparat 924

Unsere Entwicklungstätigkeit für die elektro-mechanische Kraftfahrzeugausrüstung konnte wesentlich gesteigert werden. Für die Bearbeitung von Entwicklungsfragen in Zusammenarbeit mit den großen Kraftfahrzeug-Herstellern suchen wir einen aktiven und vielseitigen

Entwicklungs-Ingenieur

der Fachrichtung Feinwerktechnik mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Nachrichten- bzw. Elektrotechnik. Das Aufgabengebiet umfaßt Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeit im Hause sowie Besuchstätigkeit bei Automobilfirmen. Der neue Mitarbeiter soll sich sowohl in die Probleme unserer Kunden hineindenken, als auch unseren Standpunkt mit Überzeugungskraft vertreten können. Die Position bietet verantwortliches, selbständiges Handeln und gute Aufstiegsmöglichkeiten. Erfahrungen in der Automobil- oder Zulieferindustrie sind wünschenswert, jedoch nicht Voraussetzung. Reichen Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Zeugnisabschriften, handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild ein bei

RICHARD HIRSCHMANN
Radiotechnisches Werk
73 Eßlingen a. N., Ottilienstraße 19, Postfach 110

Hirschmann

Kuba Jmperial gehört zum größten Elektro-Konzern der Welt. Neue und interessante Aufgaben stehen vor uns. Dies bedeutet die Erweiterung verschiedener Abteilungen.

Ab sofort suchen wir für unser Jmperial Rundfunk- und Fernsehwerk, Osterode/Harz

Rundfunk- und Fernseh-Techniker
Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker

die in der Qualitäts-Kontrolle und in den Prüffeldern Rundfunk Röhrengeräte, Rundfunk Transistorgeräte, Fernsehen Schwarzweiß und Fernsehen Farbe eingesetzt werden sollen.

Wir sichern Ihnen eine lohnende Lebensstellung sowie ein selbständiges Arbeitsgebiet zu. Natürlich ist die Chance gegeben, bei guten Leistungen weiterzukommen. Eine unseren hohen Anforderungen entsprechende Dotierung ist gewährleistet. Bei der Wohnraumbeschaffung sagen wir Ihnen jede erdenkliche Hilfe zu. In unserer am Harz gelegenen Stadt werden Sie sich gewiß wohlfühlen.

Schreiben Sie bitte an unsere Betriebsleitung. Wir werden Sie dann gern zu einem Gespräch einladen.

Kuba JMPERIAL
RUNDFUNK- UND FERNSEHWERKE
OSTERODE/HARZ

NDR

Wir suchen für unsere Abteilungen **Betriebstechnik-Fernsehen/Meßtechnik** und **Technische Projektierung**

je einen Ingenieur

Die Tätigkeit in der Meßtechnik umfaßt die Betreuung und Wartung von Studioanlagen für Schwarzweiß- und Farbfernsehen. In der Technischen Projektierung sollen Bild- und Filmanlagen der Fernsehstudios und alle ihre technischen Einrichtungen projektiert und geplant werden. Auch hier handelt es sich um Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Den Bewerbern wird eine Einarbeitung in dieses spezielle und sehr interessante Gebiet der Nachrichtentechnik geboten. Die modernsten Mittel stehen zur Verfügung. Beide Positionen sind ausbaufähig.
Eine abgeschlossene Ausbildung an einer Hochschule oder einer Ingenieurschule ist Bedingung. Wünschenswert ist eine entsprechende Berufserfahrung in den genannten Aufgabenbereichen.
Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angaben der Gehaltswünsche sind zu richten an

NORDDEUTSCHER RUNDFUNK
— Personalabteilung —
2000 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132—134

Suche selbständigen **Radio- und Fernsehtechniker** für sofort, spätestens zum 1. 11. 1966. Schriftliche Bewerbungen an **Helmut Papenkort**, Radio- u. Fernsehtechniker-Meister, **58 Hagen, Alleestr. 37, Telefon 3 16 60**

Junger Rundfunk- und Fernsehtechniker
im Raum Wuppertal gesucht. Bei bes. Fähigkeiten ist Aufbaustellung gewährleistet. Möbliert. Zimmer steht zur Verfügung. Schriftl. Bewerbung m. Lebenslauf u. Lichtbild erwünscht. Schriftliche Angeb. u. Nr. 5559 M

Rundfunk- und Fernsehmechaniker
für Meisterbetrieb in ländlicher Gegend gesucht. Einzelzimmer oder Wohnung vorhanden.
Bewerbung unter Nr. 5501 W erbeten.

H O N E Y W E L L

Haben Sie Lust in einem jungen aufgeschlossenen Team zu arbeiten?

Dann sollten Sie sich bei uns für unsere Entwicklungslaboratorien bewerben!
Wir suchen

LABORTECHNIKER

die über mehrjährige Erfahrung auf dem Gebiet der transistorisierten Rundfunk- und Fernsehschaltungen verfügen. Sie sollten ebenfalls Erfahrung mit den einschlägigen Meßverfahren besitzen.

JUNGTECHNIKERN

bieten wir Gelegenheit sich in die moderne Technik von Transistor-Schaltungen einzuarbeiten.

Unsere modernen Betriebsstätten liegen in unmittelbarer Nähe von Frankfurt am Main. Selbstverständlich bieten wir fortschrittliche Sozialleistungen — die Wohnraumfrage wird großzügig gelöst.

Herren, die in einem zukunftssicheren und dynamisch geführten Unternehmen eine von Teamgeist geprägte Umgebung suchen, richten ihre Kurzbewerbung an die Personalleitung der

HONEYWELL GMBH, Werke Dörnigheim
6451 Dörnigheim am Main, Honeywellstraße, Postfach 81

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- u. Fernsehtechniker-Meister (Oldenburger Meisterschule) z. Z. in ungek. Stellg. tätig, 33 J., sucht neuen Wirkungskreis. Angebote mit Gehaltsang. erb. u. Nr. 5544 W

Raum Hamburg: Rundfunk- u. Fernsehtechniker von mittl. Funkberater-Betrieb ges. Ausf. Bewerbung m. Lichtbild erbeten unter Nr. 5543 V

Tontechniker, led., ungeb., 25 J., eig. Pkw, in ungek. Stellung, sucht neuen Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 5552 E

HF-Ingenieur, Fertigung, Prüffelder, Meisterbriefe, sucht Veränderung. Zuschriften unt. Nr. 5555 H

FS-Techniker, bis 21 Jahre, Führerschein, sofort gesucht. Außen/Innendienst. Bewerb. mit Gehaltsansprüche unt. Nr. 5557 K

Raum München! Rdf.-FS-Meister, 28, verh., belegte Kenntn. a. d. Gebiet: Sende- u. Empfangstechnik, Fernschr., Industrie-FS u. Steuerungen, wünscht sich zu verändern. Zuschr. unt. Nr. 5540 S

Älterer Radio-Fernsehbastler sucht Lehrstelle. Sofort einsetzbar f. alle FS-Reparaturen, abgeschl. Christiani-Lehrg. Raum Stuttgart, Umgeb. Ang. unt. Nr. 5542 U

Rdf.-FS-Techniker, (25), led., mittl. Reife, Führerschein Kl. 3, in ungek. Stellg. Erfahrung im Außendienst-Service, Verkauf; Planung u. Aufbaur. HiFi-Anlg. su. Veränderung in Nähe Nürnberg, Fürth. Ang. u. Nr. 5538 Q

VERKAUFE

2 Vox-Tonsäulen à 40 W, neuwertig, umständehalber zu verkaufen. Neupreis: ca. 1800 DM, Preisidee: 850 DM. Zuschriften unter Nr. 5553 F

Studiotonbandger. Telefunken MAGNETOPHON M 5 9,5/19/38 cm und M 5 1/2" 3 Spur, im Bestzust. abzug. Zuschr. u. Nr. 5551 D

Telefunken FM Ballempfänger E 3/UK 3/3 mit 3 Instrumenten, Netzteil, Lautsprecher u. Gestell, betriebsbereit 650.– DM. Zuschr. unt. Nr. 5550 C

Verk. 2 HiFi-Lautsprecher Telewatt TL 2 à DM 160.–. Grundig Verstärker NF 1 DM 45.–. K. Fischer, 72 Tuttlingen, Kantstr. 18

Revox G 36 Diodenanschl. 1180.– u. 2 Mikrof. Telef. TD 19 (338.–) f. 250.– DM. Alles 3 Mon. alt, eilt, H. Gotter, 1 Berlin 65, Triftstraße 65 bei Lück

Verkaufe gebr. Röhrenvoltmeter „Präcise", Multavi II, Elavi I, Voigtländer Prominent-Cam. Super-Ikanta 4,5 × 6, suche Minifon P 55 od. Spezial ggfls. mit Zub. Ang. an Postfach 53 in 4607/Brambauer-Westfl.

Maihak-MMK 6-Geräte, generalüberholt, preisgünstig zu verkaufen. Zuschriften unt. Nr. 5546 Y

2 Siemens Antennenprüfgeräte SAM 317 mit UHF-Teil SAM 370 überholt u. mit neuen Bildröhren, ferner 2 Klemt Antennentestgeräte AT 800/V 600 M zu verkaufen. Metzl, Wiesbaden, Wielandstr. 2

Tokai-Funksprechgeräte, Paar 150.– DM. Heathkit-Meßgeräte zus. 1400.– DM, Tonband Tk 25, 8 mm Filmausrüstung komplett 1400.– DM. 08 11/89 95 35

3 Siemens Wechselsprechgeräte (Taxifunk) 526 Y 321c 1a f = 164,84 MHz (Quarze) 6 Volt, Tonruf, Rauschsperre u. Zubehör. 2. Kanal u. 12 Volt nachrüstbar. Ang. u. Nr. 5541 T

Grundig Wobbelsender WS 3 u. Bildmustergener. SG 3 z. verk. u. Nr. 5537 P

Haustelefonzentrale für 6 Teilnehmer (netzbetrieb), m. Tischapparaten, bester Zustand, kpl. für 360 DM zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 5539 R

STAR–600 KW-Spitzenempfänger = 3fach-Sup., 10–80-m- + 31- + 49-m-Band SSB, Eichquarz, neu, gegen Gebot zu verkaufen. Angebote unter Nr. 5561 P

SUCHE

1 guterhaltener Telewatt „Ultra" Mischverst. 40/60 W. Preisangeb. unter Nr. 5549 B

Suche Dosen DT 7, Grawor-Record o. ä. zu kaufen. Angeb. u. Nr. 5554 G

Suche gebraucht oder gut erhalten: 1 Meßsender R & S SMAF, 1 HF-Millivoltmeter R & S URV, 1 Eichleitung, 60 Ω, R & S DPR, 1 Hubmeßgerät R & S oder ähnliche Geräte andern Fabrikats. Zuschr. unt. Nr. 5556 J

Mende-FS-Oszillograf UO 963 evtl. UO 965, bei einwandfr. Zustand und kpl. Zubehör zu kaufen ges. Zuschr. unt. Nr. 5545 X

Preiswerter Tricmixer 77. Linnerbauer, 8 Mü. 13, Schopenhauerstr. 46a

Siemens - Antennenprüfgerät SAM 317 d mit eingebautem UHF-Teil ges. Angeb. unt. Nr. 5536 N

Suche eine **6–10-Kanal-Fernsteuerungsanlage,** kpl. Heinz-Gerd Wilmer, 4424 Stadtlohn, Eschstr. 34

VERSCHIEDENES

Einheirat sucht Ingenieur u. Radio-Fernseh-Techn.-Meister, 43 Jahre, z. Z. in der Industrie tätig. Kpl., moderne Wohnungs- und Werkstattausrüstung ist vorhanden. Zuschr. unter Nr. 5548 A

Rdf.-FS-Techniker, Raum Konstanz, übernimmt Montage-Verdrahtung u. Bestückung von Leiterpl. oder ähnl. Angebote unt. Nr. 5547 Z

Radio-Techn. übernimmt Bestückung von Leiterpl., Verdrahtung, Sortierarb. od. ähnl. als Heimarbeit. Zuschriften unt. Nr. 5563 R erbeten

Beilagenhinweis:

Der Inlandsauflage dieses Heftes liegen Prospekte folgender Institute bei:

Techn. Lehrinstitut Dr.-Ing. habil Paul Christiani 775 Konstanz

Institut für optimale Arbeits- und Lebensgestaltung, Josef Hirt CH-8062 Zürich/Schweiz Winterthurer Straße 338

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani 775 Konstanz Postfach 1152

Bei Impuls- oder Wechsel-spannungen: WIMA-Durolit-Kondensatoren

Mehrlagige Papier-Kondensatoren sind für die meisten Anwendungsfälle geeignet. WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56
Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS 04/62237

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

A 1066/743/4f

Bonbons

nicht für Kinder, wohl aber für rationelle Geräte-Fertigung – VALVO-Kondensatoren, speziell entwickelt für die Bestückung von Leiterplatten.

Metallisierte Kunststoffolien-Kondensatoren
mit Polyester- bzw. Polycarbonatfolie

MKT-KO 344
MKC-KO 344

MKT-KO 342
MKC-KO 342

Kunststoffolien-Kondensatoren
mit Polyesterfolie.
Selbsthaftende Anschlüsse

KT-KO 301

VALVO GMBH HAMBURG